

## 陕西省重点产业链“卡脖子”补短板 关键核心技术产业化“揭榜挂帅”项目榜单

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
1	乘用车（新能源）	高比能磷酸锰铁锂研究及制备	锂离子电池目前已经广泛应用于电动汽车、储能电站和消费类电子产品，但是目前广泛应用的正极材料磷酸铁锂却存在一些明显的缺点。首先是磷酸铁锂的电压较低，能够存储的能量密度有限，无法满足社会发展对能量密度更高的需求。磷酸锰铁锂具有比磷酸铁锂更高的工作电压，能够多存储10-20%的能量密度，有望取代磷酸铁锂成为下一代商业化的正极材料。其次，磷酸锰铁锂由于一次粒径更加细小，其低温性能比磷酸铁锂更好，有助于在低温市场推广应用。	比容量；循环性能；压实密度；粒径分布；酸碱度；比表面积
2	乘用车（新能源）	氢化丁腈橡胶(HNBR)产业化制备技术	氢化丁腈橡胶(HNBR)制备的关键技术在于高效催化体系的开发以及与匹配工程化生产的控制能力，核心内容为针对氢化丁腈橡胶工业化制备过程中所使用的催化体系进行开发和优化，解决现阶段面临的催化体系催化活性低、稳定性差、催化成本高、工程化控制难度大等系列问题。具体包括：开发高性能丁腈橡胶加氢催化剂，研究催化剂高效、高选择性加氢机理，解决催化活性和选择性难以兼顾的问题；研发加氢过程中交联、凝胶等影响产品品质的副反应的抑制手段；持续保持技术先进性并不断开发新的更高品质的催化体系，提高性价比，降低催化成本，提升产品的国际竞争力，推动下游行业摆脱依赖进口的局面，满足市场需求。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
3	乘用车（新能源）	智能高效率新能源充电电源模块研制技术	针对新能源汽车充电应用场景，充分考虑输出超宽范围恒功率、输出隔直泄放、极致的功率密度等需求，深入研究充放电模块的拓扑、控制策略、磁集成与优化设计、热设计技术，充放电系统的散热、安全和能量控制技术，形成智能高效率充电电源研制技术	宽输入电压范围（AC）：270~490Vac 超宽输出调压范围（DC）：50~1000Vdc 输出恒功率范围：300~1000Vdc全范围恒功率输出 高效率：满载≥96%，峰值效率97% 高功率因数：1/3载以上≥0.99 低谐波含量：半载以上≤5% 宽工作温度范围：-40~+75℃
4	乘用车（新能源）	大规模电动汽车智能、高效、有序充电电关键技术研究及装备开发	1、研究SiC器件高性能应用技术、SiC器件和驱动电路的干扰耦合机理，增加驱动保护措施，建立器件开关瞬态过程的完整物理模型、高压SiC器件组成的大功率并联电路间的均流技术、基于SiC器件的功率级混合集成技术以及主电路拓扑。 2、研究双向AC/DC模块，电动汽车可以给电网回馈能量，削峰填谷。电网负荷低时电网给电动汽车充电，电网负荷高时对电网放电。 3、研究多模块冲突调用及软件算法、BMS通讯兼容性、大功率充电枪头发热等问题。 4、研究新一代功率分配单元，实现功率堆并联，功率变换模块均衡调度，满足充电需求，平台功率负荷调度。研究功率分配单元大功率输出与双向功率设计、功率分配单元跨功率堆并联控制方法；研究提高功率利用率的核心算法等。	1、研制出高效碳化硅直流充电模块，功率等级≥40kW；电压输出范围：50-1000Vdc；峰值效率≥97%。 2、研制出双向充放电直流模块。功率等级≥20kW，直流电压范围：50-950Vdc；可实现车和电网之间的双向交互； 3、研制出高可靠智能大功率充电系统，充电功率≥320kW，防护等级IP55，支持双枪同充，最大电流400A； 4、研制出超充功率分配单元PDU，单个最大输出支持240kW/400A；提出群充单颗粒度全矩阵调度技术系统架构和共享分配PSA算法。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
5	乘用车（新能源）	新能源汽车动力电池交流纹波注入测试技术	测量新能源电动汽车在典型行驶工况下动力电池内部的交流纹波电流，分析纹波电流的产生机理；分解电池高频交流纹波电流，并基于三角波、正弦波、方波等基本波形构建高频交流纹波的多波叠加算法，实现实现频率和幅值可控的交流纹波信号输出；模拟整车行驶过程中电池的工作工况，完成对构建的动力电池交流纹波多波叠加算法的可靠性验证；设计高频交流纹波电流各分量波形幅值和相位的精确控制方法，并完成动力电池交流纹波信号发生器开发。	输入电压：AC380V（-15%/+10%） 输入频率范围：47-63Hz 输入功率：Max. 12kVA 输出频率范围：500Hz~200kHz 输出幅值：13Vpp 输出电压精度：+/-（1%FS+1%RD） 输出电流精度：+/-（1%FS+1%RD） 输出THDV：0.1%1kHz满载（阻性负载） 0.01-50Hz，带载波形THD<1% 温度：10°C-40°C 湿度：20~85%（无凝露）
6	乘用车（新能源）	新能源汽车热管理用低碳环保压缩机	1.采用GWP为1的CO2自然冷媒及其它低碳环保安全冷媒，直流调速控制技术，运行范围宽，满足快速调温和快充热管理需求；适用区域广，能满足低温-35°C环境使用，低温制热性能优异，提升汽车续航能力。可满足驾乘舱、电池和驱动系统热管理需求，满足400V和800V快充热管理需求 2.针对CO2高压、高压差的特性，采用高强度金属复合密封垫技术，解决高压高温下的泄漏难题；采用高强度的壳体材料和工艺技术，保证高压下的耐压强度；采用创新的供油结构和油分离结构，保证泵体可靠润滑、平稳运行和低摩擦功耗的前提下降低OCR；采用高效电机，减少驱动器功耗，提升能效；采用滑动轴承，独特消音结构等降噪技术，产品噪声低	1.排量6.0cc~9.0cc 2.压缩机运行范围-35-80°C 3.安全压力： 高压侧爆破压力>34Mpa， 低压侧爆破压力>26Mpa， 最高允许排气压力13Mpa 4.具备泄压阀保护 5.能效比（EER）：2.3W/W(Pd:10.5Mpa， Ps:3.5Mpa， SH:10K@5000rpm)
7	乘用车（新能源）	注塑一体刀新型熔断器结构工艺关键技术	（1）刨铣特殊加工工艺技术，形成的两端厚中间薄的一体熔体连续带料（俗称U型料带），以及特殊的高精度冲制折弯技术形成的，熔体和端子一体的一体熔体结构，减少传统熔断器熔体端子焊接工序，产品性能方面降低整个熔断器的电阻，可以有效降低产品使用能耗，大幅提高生产效率； （2）高精度的先折弯再冲制技术，由传统的熔体冲制成型变为高精度的先折弯再冲制技术，解决原来冲制后成型导致狭颈损伤或变形问题，大大降低熔体缺陷和一致性差的问题； （3）注塑一体结构设计，传统熔断器结构采用端子熔体焊合件与壳体通过螺钉或者过盈配合组装固定，制成工序较多。注塑一体结构设计省去端子熔体焊合件与壳体过盈或螺钉连接组装过程，在生产过程仅把一体熔和绝缘壳体注塑加工形成一体壳体，减少螺钉或过盈配合的中间零件，提高生产效率，同时也降低材料成本。	1.一体刀结构熔体厚度精度0.008mm 2.一体刀结构熔体和端子厚度相差大于1.2mm 3.一体刀结构熔体狭颈精度±0.01mm 4.一体刀结构熔体折弯精度（熔体无损） 5.一体刀结构熔体电阻偏差0.1mΩ 6.注塑壳体与一体熔体无缝隙、零缺陷
8	商用车（重卡）	电子液压制动系统EHB技术开发	随着新能源车辆的发展，线控制动和能量回收已经成为车辆制动系统的核心需求，所研制的EHB产品能实现制动踏板与制动液压力解耦，以实现线控制动和高效再生制动；可实现自动紧急制动、高级驾驶辅助系统、智能驾驶；控制精度高、响应快；集成EPB控制功能和ABS/ESC功能，集成度高、体积小、重量轻、安装方便。	工作温度-40°C~105°C 最大建压能力>10MPa 10MPa主动建压时间<150ms 抱死时间TTL<250ms 防护等级不低于IP67
9	商用车（重卡）	电机控一体化系统总成技术	新能源重卡目前采用中央驱动动力构型，电机控制器和电机采用分体设计，且目前电机功率并不能很好满足整车实际工况使用，在整车设计时，空间布置难度大，且整车动力性较差，迫切需要电机控制器及电机集成设计的大功率电驱系统。	自主开发电机控制器及电机集成式动力系统总成。 扭矩响应时间：≤200ms； 扭矩控制精度：<100Nm时，±5nm，≥100Nm时，±3%； 转速响应时间：≤300ms； 转速控制精度：±1% 控制器最大效率：>98% 电机最大效率：>97%

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
10	商用车（重卡）	重卡油冷集成电驱桥关键技术攻关	<p>目前重型商用车电动化技术有待提升，当前市场主要以电机直接替代发动机实现电动化，整车功率、重量、成本、效率和续航里程等性能不足，需要打破传统的传动系统构建，开发一款集动力系统一体的油冷重卡电驱桥：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 高速精密大速比齿轮传动技术，更适配高速电机，实现电驱桥动力总成紧凑型集成布置；</li> <li>2) 高效润滑和热管理技术；</li> <li>3) 高效高功率永磁扁线油冷电机技术；</li> <li>4) 芯片级集成动力域控制器，具备驱电机、换挡电机、油泵电机、车桥诊断于一体的高度集成化设计；</li> <li>5) 模块及深度集成化设计，实现轻量化及平台；</li> <li>6) 双电机系统动力耦合控制，实现换挡动力不中断，及效率最优的功率分配。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 系统自重≤800kg；系统最高效率达到93%；</li> <li>2) 扁线电机应用，效率较市场现有产品提升3%；</li> <li>3) 峰值输出扭矩38000Nm；</li> <li>4) 噪音小于82分贝；</li> <li>5) 电机控制器功率密度&gt;30KW/L；电机功率密度≥5Kw/KG。</li> </ol>
11	商用车（重卡）	燃料电池重型商用车高速空压机电机与控制器研制	<p>针对燃料电池重型商用车高速空压机电机，通过高强度转子设计解决离心力问题以及磁电机的转子强度问题。研究高速电机损耗降低及散热设计，深入研究高频附加损耗问题，探索定子铁心损耗计算模型，解决在高海拔地区应用中的辐射失效问题。开发无位置传感器控制技术，通过端电压检测方法进行优化设计，提高电机的可靠性，促进产品的小型化与高效化设计。</p>	<p>完成高速空压机电机及控制器样机的开发：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 功率达到30kW，最高效率达到99%；</li> <li>(2) 电机转速达到150,000rpm；</li> <li>(3) 控制器输出频率达到2.5kHz；</li> <li>(4) 转速控制精度0.1%；</li> <li>(5) 启动时间低于2s，动态响应时间低于1.5s。</li> </ol>
12	商用车（重卡）	非公路运输车（宽体车）前轴总成轻量化设计	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.在提升前轴焊接工艺方面，开发一款用于矿用车辆前轴的多曲面焊接机器人。通过机器人，焊接过程变得更为精细，有效降低焊接过程中的应力变形，显著提高产品的疲劳强度。</li> <li>2.在关键工序主销孔加工过程中，研发出一台数控龙门深孔专用加工设备。该设备集成国内首创的十二轴钻、镗、铣多功能加工中心，在专机保证下，使得零件精度得到有力保证，从而在热装工序中拥有更好的配合间隙。当温度达到特定温度时，转向主销可以实现更好的过盈配合，从而彻底解决车桥在严重超载、颠簸路矿行驶时，转向节松动或脱落的风险。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、非公路运输车桥的疲劳强度均&gt;50万次，最高达94万次；</li> <li>2、我们生产的非公路车桥市场故障率PPM值≤150PPM；</li> <li>3、产品高韧性特点，1000MPa强度级别，抗拉强度≥1000MPa，延伸率（A50）≥30%；</li> <li>4、焊接能量≥100KJ/cm，焊接接头Rm≥490MPa，与母材同等温度考核低温韧强，并满足GB712-2011要求。</li> </ol>
13	商用车（重卡）	纯电动矿卡无中断动力系统	<p>设计满足70T-135T纯电动矿卡重载上、下坡工况，少换挡且换挡无动力中断要求；采用双扁线电机和变速器集成设计，满足矿山工况对功率扭矩需求，兼顾电机高效区；满足空载最高车速和重载下坡大功率能量回收，换挡动力无中断。具体研究内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、变速器换挡无动力中断；</li> <li>2、双电机变速器集成化设计技术、制造技术；</li> <li>3、双电机独立控制，变速器换挡控制技术，软件架构设计，软件开发技术；</li> <li>4、双电机、变速器试验验证技术；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、换挡动力无中断，一个电机带变速箱滑套换挡，另一个电机继续输出扭矩到总成输出轴。</li> <li>2、系统最大输出扭矩：不小于25000Nm。</li> <li>3、系统额定功率：不小于600kW。</li> <li>4、系统总重：小于700kg。</li> <li>5、120T矿卡动力性：最大爬坡度30%；5km/h持续爬坡度15%；最高车速50km/h。</li> </ol>
14	商用车（重卡）	燃油发动机CO排放治理与节油方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、应用拉推磁理论、电气石技术细化燃油分子球团至微米级，促进燃油充分燃烧。</li> <li>2、将复合固体润滑技术应用到燃油发动机润滑剂中，研发出燃油发动机专用复合固体润滑剂，延长换油周期，全季长效。</li> <li>3、内燃机油路绿色优化装置一经加装，在车辆全寿命周期内有效永久有效，终身免维护。</li> <li>4、技术实施简单、不涉及电源、不涉及加热、不涉及酸碱、不涉及国家标准控制，安全可靠。</li> <li>5、将复合固体润滑技术引入中重心卡车钢板弹簧的设计与制造当中，提升钢板弹簧总成的整体性能。杜绝重型卡车传统弹簧钢班存在断裂的风险，同时使整车减震效果大幅提高。</li> </ol>	<p>如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
15	商用车（重卡）	全国产化多通道ABS系统研发	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.多通道控制集成设计：解决大吨位、多轴（四轴以上）车型匹配ABS系统的难题，其中八通道产品为国内首创。</li> <li>2.自研驱动模块：解决大电流驱动无法国产化的问题。</li> <li>3.轮速处理电路采用高精度设计：采样精度更高，误差更小，能有效及正确的判断出低速及间隙等各种工况。</li> <li>4.轻量化及电磁加固型设计：产品使用全铝材料设计，质量较铁质材料更轻，并使其内部电路板的电磁屏蔽性能更好。</li> <li>5.全国产化技术平台：产品所用原材料、器件均为全国产化开发，摆脱国外技术依赖。</li> </ol>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
16	商用车（重卡）	高速重载电驱动减速器啸叫形成机理及其抑制技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.考虑误差的高速重载齿轮传动弹性摩擦动力学建模与分析</li> <li>2.宽转速变载荷工况下高速重载减速器啸叫形成机理</li> <li>3.模型/数据驱动的高速重载电驱动减速器啸叫溯源</li> <li>4.高速重载电驱动减速器啸叫多维度抑制技术</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.最大输入转速≥25000rpm</li> <li>2.最大输入功率≥350kW</li> <li>3.最大噪声≤82dB(A)</li> <li>4.突出比(PR)≤15dB</li> <li>5.减速器应用≥30台套</li> </ol>
17	商用车（重卡）	螺旋齿多联齿角向相位技术的研究及应用	螺旋齿多联齿角向相位技术是齿轮加工领域的一道难题，其技术难点在于多联齿的角向相位要求被限制在指定的轴向长度尺寸上，也就是在指定长度位置上的这几个点必须满足角向相位要求。就目前国内齿轮加工企业来讲，除国外引进的加工设备能满足此要求外，国产设备很少有能满足螺旋齿多联齿角向相位要求的加工能力。另外一方面，螺旋齿多联齿角向相位的检测也是一关键点，即使螺旋齿多联齿角向相位的加工能实现，如何去检测、验证又是一个需要突破的关键技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
18	航空	燃调阀	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.研制应用长寿命耐磨润滑涂层，有效的解决国外原厂阀门经常卡滞的难题。</li> <li>2.采用多种控制算法相结合的复合控制算法，解决复杂电磁干扰环境下燃调阀的可靠、准确、快速、稳定、精确控制难题。</li> <li>3.运用全新架构的控制电路设计，有效提高其集成度、可靠性、快速跟随性、以及控制精度，并明显降低超调量。</li> <li>4.研制全新配方密封件，工作温度-55℃~+150℃，设计组合密封结构，提高燃调阀密封性。</li> </ol>	工作压力：0.34~5.5Mpa； 耐压：8.0Mpa； 全开全关时间：<100ms； 流量控制范围：20~13800kg/h； 重复定位精度：±0.025%； 温漂：<0.05%/°F
19	航空	低温金属气体渗透与物理化学气相沉积复合高性能表面强化技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、低温金属气体渗透技术，国内首创在低温环境下的金属气体渗透技术（500℃以下），在低温环境下，通过强电粒子轰击金属气体赋能后，通过强磁引导完成金属气体渗透工艺；</li> <li>2、渗涂复合表面强化层制备生产，国内首创采用高能等离子体物理-化学气相沉积方式与金属渗层反应生产表面复合强化层；</li> <li>3、低温金属气体渗透设备，国内首创研发制造低温粒子冲击金属气体渗透反应炉；</li> <li>4、研发含钨和钼等成分的金属元素气体，实现渗透介质生产制造。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、基体表面硬度提升HRC5-33度；</li> <li>2、表面摩擦系数降低至0.22；</li> <li>3、涂层后表面硬度HV3800-6500kg·力/平方毫米；</li> <li>4、涂层结合强度Lc≥78N；</li> <li>5、金属渗层0.005-0.01mm。</li> </ol>
20	航空	航空发动机零部件闭合锁扣技术	闭合锁扣作用于反推力装置，为反推力装置固定设备，由手柄、链环、锁紧机构、锁钩、调节螺母、触发器、弹簧等零件组成的快卸式连接结构。通过各个零部件的配合，使锁扣达到以自身的开合以实现锁紧机构的锁紧和松开。打开、关闭过程中灵活自如，无滞涩和干涉现象；锁钩沿长度方向上一定范围内可调整；在一定载荷下开启力不能太大也不能太小；闭合时闭合合力不能太大，影响使用，具有极高的耐腐蚀性，在长时间的高温、低温、高湿、高盐的情况下不能有腐蚀，性能不能下降；使用寿命不能低于1万次。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
21	航空	航空发动机旋转部件高温应力/应变光纤光栅测量技术	(1)耐高温、高机械强度的光纤应力/应变传感器制备新技术 (2)高温高速旋转条件下光信号传输方法与技术 (4)高温、动态光纤应力/应变测量的校准方法 (5)高温旋转部件应力/应变模板平台设计以及测量系统集成	1.旋转部件转速及工作温度：最高转速不低于20000rpm，最高工作温度不低于1200℃； 2.复合型光纤传感器：应变测量范围：0~10000με； 3.解调仪：最高采样率50kHz；分辨率1pm。 4.光纤旋转连接器：光信号传递效率不低于50%； 5.连接器最高工作温度不小于300℃。
22	航空	人影巡飞弹作业系统研发及产业化	1) 总体设计技术。主要开展弹体气动外形结构优化设计、功能模块和任务载荷优化匹配等研究，并进行外形优化、风洞试验、模型飞行验证。 2) 折叠翼气动设计与展开技术。开展巡飞弹折叠翼展开机构、同步机构、定位锁紧机构、安全机构等研制，方便和节约储运空间。 3) 抗过载发射及减速止旋技术。开展减旋机构研制和“弹-机”状态转换控制等关键技术研制。 3) 卫星导航技术。采用GPS/北斗导航技术，定位精度高，作业部位精确。 4) 人影作业催化剂播撒技术。载荷采用模块化设计，并研发新型的播云催化剂，形成“面源播撒”，提高作业效果。 5) 定向回收技术。开发轨迹跟随、自主回收技术，实现定点开伞会后再利用功能。	1) 最大飞行高度：4000m±500m； 2) 机翼展开速度：120m/s； 3) 催化剂携带量：1000g±50g； 4) 总质量：10.5kg±0.5kg 5) 滑翔比：≥6； 6) 滑翔速度：40m/s~50m/s； 7) 贮存寿命：3年； 8) 回收再利用次数：不低于10次。
23	航空	基于Bell407直升机医疗救援生命保障系统	开发的直升机医疗救援生命保障系统能够广泛应用于直升机医疗救援产业。机载医疗担架采用轻量化、抗坠毁设计，满足适航法规要求，生命保障系统搭载专业的医护设备，能够满足至少400公里的伤病转运、紧急空中医疗救护等功能。基于我国通航运营的实际特点进行技术创新，通过快装快卸模块化设计，实现直升机基本构型和医疗构型的快速切换，突破国外同类产品的专用的限制，能够满足直升机多用途的实际需求。	1.转运航时≥3小时； 2.转运航程≥400公里； 3.系统安装时间≤8小时； 4.系统拆卸时间≤2小时； 5.担架上机时间≤30秒； 6.担架离机时间≤30秒； 7.系统总重≤95kg；
24	航空	民用飞机高压引气管路系统研发	国内飞机环控系统高压管路的系统设计、热应力/动静强度/系统流场/传热仿真、工程化、系统试验测试及产品化	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
25	航空	基于光学测量的表面缺陷识别与三维重构技术	1、采用非接触光学测量法，基于光波干涉原理，采集损伤部件表面的干涉三维点云数据，通过逆向工程构建损伤表面的三角网格模型。通过可视化仿真，全方位实现损伤部件表面三维微观形貌的再现。 2、采用三维点云与线阵图像融合的方法对缺陷表面进行检测，对三维缺陷进行提取，实现缺陷的形貌特征分析，缺陷阈值测量等功能。 3、该技术降低光学检测过程中伪缺陷（水滴、水雾、灰尘等）对设备的干扰，同时可克服测量环境对测量结果的影响（如光线、温湿度、测量点等）。	测量分辨率30 μm； 可分辨直径大于900 μm的销钉； 直径大于1500 μm的孔； 高度大于30 μm的台阶； 厚度大于500 μm的壁面

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
26	航空	航空装备专用高精度光栅与国产化替代应用验证	着力研究光栅制造关键技术，攻克大行程高精度封闭式光栅的高精度制造技术、集成光电扫描技术、反射式光栅读数技术、封闭式光栅防护等关键难题，建立大行程精密光栅结构场约束制造工艺技术体系；结合对误差分析技术、通讯技术等共性技术研究，解决大行程高精度封闭式光栅在数控机床等航空高端装备中的应用验证难题，实现航空制造高端制造装备中核心光栅部件的国产化替代。	大行程高精度封闭式光栅位移传感器示值误差±4 μm/m；最大测量行程3米；测量分辨率0.1 μm；传输信号：1V <sub>pp</sub> 、TTL；应用高精度光栅位移传感器50套以上。
27	航空	相控阵雷达滤波芯片模组微型化关键技术	1.无引线互连芯片技术，将带通滤波器与连接器集成化设计，旨在实现对信号频带外的噪声干扰抑制，进而提升有用信号的有效性与可靠性。2.连接接头与滤波响应的一体化技术，使连接器具备出色的抗干扰频域滤波特性和信号频带内优质的信噪比，还实现体积的小型化。3.芯片小型化设计，实现有用信号的频域滤波响应。此外，通过粘接和金丝键合实现联通，有效降低设计制造成本。	1.产品特性阻抗：50Ω； 2.使用频率：F0±6GHz； 3.电压驻波比≤2； 4.插入损耗≤2dB； 5.带外抑制≥30dB； 6.产品漏率≤1.0×10 <sup>-3</sup> /Pa.cm <sup>3</sup> //s 7.产品外观尺寸：φ4.5*17.6mm
28	航空	航空半导体用新型硬质合金的研发与工程应用	针对国际上硬质合金领域爆发的“无钨钴”研究方向，重点研究新型金属陶瓷成分、结构、界面以及硬质相尺寸形貌等参数，借助于力学性能、高温氧化磨损和腐蚀磨损性能测试，研究开发出具有高硬度低密度的金属陶瓷材料，提高金属陶瓷的硬度和韧性，实现以碳化物陶瓷或氧化物陶瓷为基体的新型硬质合金的产业化。	1.高硬度（≥90HRA）， 2.高抗弯强度（≥1500MPa）， 3.低密度（≤6g/cm <sup>3</sup> ）； 4.高温氧化抗力优于WC-Co类硬质合金； 5.针对半导体材料的切削性能优于WC-Co类硬质合金
29	航空	航空结构件数控加工状态智能监测技术开发与应用	数控加工状态智能监测技术是提升国产飞机结构件加工自动化能力，实现航空制造优质高效生产的关键。主要关键核心技术内容包括： （1）研究数控机床插补指令实时驱动的几何啮合计算引擎技术，突破强变工况加工过程瞬时铣削参数的超快提取原理； （2）研究强变工况钛合金铣削刀具磨破损状态在线监测技术，解决人工经验判别不准、简易阈值监测失效难题； （3）研究弱刚性结构件加工状态颤振失稳及时判别技术，进行变刚度工艺系统铣削颤振发生的早期准确诊断； （4）研究结构件加工多要素全流程质量-效率-能耗分析技术，实现多品种小批量结构件加工过程的数字孪生监控； （5）自主研发航空结构件数控加工状态智能监测系统，促进国产飞机航空结构件加工精度和效率的提升。	（1）研发航空结构件数控加工状态智能监测原型系统1套，在企业现场部署监测系统产品15套以上。 （2）每套监测系统对单台机床单元的电机电流、振动、进给位置和速度等数据进行同步采集，数据通道数量不低于30路，数控系统内部插补指令数据采样频率不低于10Hz，外部传感器数据采样频率不低于5kHz； （3）钛合金结构件加工刀具磨损状态监测的准确率不低于80%，监测实时性不低于10秒，将钛合金加工刀具剩余寿命的使用率提高15%以上； （4）钛合金和铝合金结构件加工刀具破损失效状态监测的漏报率不超过10%，监测实时性不低于5秒； （5）刀具颤振状态监测的准确率不低于95%，监测实时性不低于2秒； （6）刀具-工件瞬态几何啮合参数提取的计算速度不低于4秒/步，单次连续测试的G代码步数不低于30万行，平均单步计算时间的增长率不超过1秒/10万步； （7）通过实时监测和优化决策，将典型航空结构件加工效率提高6%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	关键技术指标
30	航空	多模异构数据深度融合智能探驱鸟一体化平台	<p>(1) 通过多阵元全数字T/R模式设计, 拥有大量的收发组件, 能够进行空间波束成形, 从而在较大的工作扇区内实现远距离探测。</p> <p>(2) 探测精度高: 该相控阵雷达工作在S波段, 具有较高的精度, 适合目标识别和成像识别。</p> <p>(3) 多种部署模式: 相控阵雷达可以与不同的系统结合, 形成不同的终端或前沿部署模式, 增强其探测能力。</p> <p>(4) 多目标跟踪能力: 利用电子扫描的灵活性和快速性, 相控阵雷达能够同时搜索、探测和跟踪不同方向和不同高度的多批目标。</p> <p>(5) 智能探测: 通过对多源异构数据源的融合, 采用系统性的方法和技术。通过清晰的数据清洗、整合、转换和管理步骤, 以及使用先进的技术和ETL工具, 可以有效地实现多源异构数据的整合, 为鸟类识别提供有力支持。</p>	<p>1.频率范围: 2.9GHz~3.1GHz</p> <p>2.工作带宽: 200MHZ;</p> <p>3.技术体制: 方位+俯仰堆积多波束三坐标相控阵雷达, 收发全数字波束形成;</p> <p>4.测量维度: 距离、方位、仰角;</p> <p>5.探测距离: 小型鸣禽: 2千米; (如麻雀, 斑鸠或鸽子等)</p> <p>6.空间覆盖范围: 水平10km, 垂直800米空域(2km水平距离对应高度);</p> <p>7.探测精度: 距离精度≤10米(r.m.s); 方位精度: ≤0.3°(r.m.s); 俯仰精度: ≤0.3°(r.m.s);</p> <p>8.分辨率: 距离分辨率: ≤10米;</p> <p>9.天线转速: 最高40转/分钟, 速度可调;</p> <p>10.平均功率输出: 小于150W;</p> <p>11.数据率: ≤1.5s;</p> <p>12.目标容量: 点迹容量≥1000点, 航迹容量: ≥256批/帧;</p>
31	航空	600kg级重载无人直升机面齿轮主减速器设计与制造技术	<p>主减速器是直升机三大关键部件之一, 其性能直接影响直升机整机性能。目前国内主减速器采用锥齿轮+行星轮系的传动构型, 结构复杂且功率密度低。研发的新型面齿轮传动构型主减速器, 可减重近40%且承载能力提升35%, 有效提升无人直升机承载能力和性能, 打破国外在该领域垄断, 填补国内空白。主要关键技术内容包括:</p> <p>1、重载无人直升机面齿轮主减速器轻量化传动构型设计;</p> <p>2、非正交传动面齿轮齿面设计与精密加工技术;</p> <p>3、重载无人直升机旋翼轴抗疲劳结构设计及精密加工技术;</p> <p>4、非正交面齿轮传动疲劳强度计算技术;</p> <p>5、重载无人直升机高强度轻量化轻质合金机匣设计与加工;</p> <p>6、重载无人直升机主减速器传动性能测试试验。</p>	<p>1、主减速器输入功率不低于120kW;</p> <p>2、主减速器输入与旋翼输出传动比6:1~7:1;</p> <p>3、主减速器尾传功率不低于20kW;</p> <p>4、主减速器功率密度不低于3.5kW/kg;</p> <p>5、主减速器寿命不低于2000h。</p>
32	航空	航空难变形金属材料(钛合金、镍基合金、特种不锈钢等品种)组织均匀性控制技术、大型复杂盘类异型结构零件整体近净成形技术	<p>1、高性能加工技术: 这包括加热切削、低温切削、真空切削、振动切削和超高速切削等技术, 这些技术是实现高性能零件精密加工的关键手段。</p> <p>2、特种加工技术: 如电加工、化学加工、高能束流加工等, 这些非传统加工技术也是确保精密加工质量的重要方法。</p> <p>3、超精密加工技术: 指的是被加工零件的尺寸精度高于0.1μm, 表面粗糙度Ra小于0.025μm的加工技术。</p> <p>4、单点车削技术: 利用金刚石车刀的单点车削技术可以直接将材料加工到镜面级别, 提高生产效率和精度。</p> <p>5、光学元件加工: 高端光学元件的超精密加工技术与装备的发展, 包括测量方法和装备的进步。</p>	<p>航空难变形金属材料组织均匀性控制技术的关键技术指标包括: 全流程工艺智能数字仿真设计与优化、材料组织均匀性控制技术、变形路径优化技术及热处理与性能检测技术等。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
33	航空	航空航天用关键金属零部件研发及产业化	航空航天用关键零部件的特殊使用环境，决定它的加工工艺有别于传统工艺。掌握根据不同高温材料匹配合适的成型工艺技术。掌握高温合金大高径比（5-8）棒料锻粗成型工艺技术，解决加工过程失稳难题，填补高温合金大高径比锻粗在国内锻造领域及锻造工艺设计空白；掌握大型薄壁环轧件成型工艺技术，可以大大提高环轧能力；实现薄壁件机械加工变形控制；实现薄壁件真空电子束焊接成型技术，通过焊接控制及热处理校正，将锻件焊接变形量控制在3mm以内。首次在国内攻克厚度30mm高弹性模量高温合金大尺寸板材弯曲成型工艺技术难关。	1、难变形高温合金材料预制坯锻粗高径比H/D≤7.3，解决坯料锻造失稳问题 2、大尺寸薄壁件环轧成型，需满足环轧外径与高度尺寸比例大于55%。 3、厚度为30mm的高温合金材料电子束焊接和氩弧焊接，焊接接头性能达到母材的90%。 4、通过焊接控制及热处理校正，焊后产品变形量小于3mm。 5、30mm厚高温合金板材冷弯成型。
34	航空	GH4169机匣高效电解加工关键技术及装备的研发和产业化	（1）着力研究航空发动机GH4169机匣高效制造关键技术，攻克薄壁大型环件机匣外形面传统加工过程中的刀具损耗大、效率低、型面易变形等难题，提出开放式流场高效电解铣削新技术； （2）建立阴极一次性大切深制造工艺技术体系； （3）基于GH4169机匣电解加工，开展五轴电解铣削装备研制； （4）开展极间多相流场耦合作用及传质过程研究，解决大切深流场调控难题，掌握复杂结构轮廓成形规律与多参数耦合之间关系，实现高效率、高精度新型航空发动机机匣加工技术自主可控，为新一代航空发动机发展提供技术支撑。	（1）表面粗糙度≤Ra3.2 μm； （2）一次最大切深≥10mm； （3）进给速度≥2mm/min； （4）加工精度≤±0.15mm； （5）X-Y-Z轴：定位精度8 μm、重复定位精度5 μm；A-C轴：定位精度8"-8"、重复定位精度5"-5"。 （6）加工效率较目前加工提高30%。
35	航空	轻质光学反射镜超精密制造技术	1、轻量化设计与仿真技术； 2、轻质反射镜先进制造工艺技术：①铍合金/铍铝合金的加工工艺技术 ②超精密加工过程仿真与装夹方法优化技术 ③高精度面形收敛技术 ④高强度膜层保形镀膜技术 ⑤应力应变控制调节技术 3、铍反射镜高精度面形测试技术；	尺寸：20×20~200×250mm 反射波前RMS：1/5~1/10λ 粗糙度Ra：8~10nm 反射率：>99% 轻量化率：>30%
36	航空	动压气浮轴承涡轮冷却器关键技术	1.基于高速动压气浮轴承的涡轮冷却器的新结构的设计，满足(>90000rpm)发动机超高速旋转要求； 2.采用涡轮膨胀功回收驱动散热风扇的新结构设计，达到冷却降温的效果； 3.采用高速气浮动压轴承涡轮冷却器提轻量化设计，可实现直升机环控小型化低噪音、无异味可靠运行。	1.动压气浮轴承转速可达90000rpm以上； 2.膨胀功回收率不小于70%； 3.膨胀轮膨胀效率大于72%； 4.重量不大于6kg； 5.工作启停次数不小于30000次。 6.散热风扇叶轮压缩比大于1.2



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
37	航空	高推重比航空发动机用轻质耐高温长寿命SiC <sub>f</sub> /SiC复合材料制备及应用技术	充分考虑SiC <sub>f</sub> /SiC复合材料的一体化特征，通过结构/工艺/制造一体化发展SiC <sub>f</sub> /SiC热端部件的一体化制造技术。研制SiC <sub>f</sub> /SiC热端部件面临众多挑战，如构件结构复杂、预制体成型困难、高精度微纳加工难度大和缺陷难以评估等。依据国内外研究经验，按以往高温合金热端部件加工制造工艺，单独突破SiC <sub>f</sub> /SiC热端部件结构设计、预制体成型、高精度加工和缺陷评估等关键技术已不能满足高性能SiC <sub>f</sub> /SiC热端部件的设计要求。需充分考虑SiC <sub>f</sub> /SiC复合材料的一体化特征，即通过纤维承载优化、复材结构单元协同设计和构件结构设计相结合，发展SiC <sub>f</sub> /SiC热端部件的一体化制造技术，加速SiC <sub>f</sub> /SiC复合材料在航空发动机上的应用，实现下一代高性能航空发动机减轻重量提高涡轮进口温度目的。	1.预制体成型精度：与模具型面贴合率≥75%，与模具贴合同隙≤0.2mm； 2.预制体纤维体积分数≥45%，预制体表面应规整均匀，无明显分层、无硬化、无凹坑、无卷边及褶皱变形等缺陷，无酸、碱和油污等污染。 3.掌握高性能SiC <sub>f</sub> /SiC尾喷、涡轮、燃烧等构件的制备方法，所研制的自愈合SiC <sub>f</sub> /SiC关键静止热端部件工作温度比高温合金提高150~350℃，SiC <sub>f</sub> /SiC关键静止热端部件可在1350℃燃气环境下连续、重复使用≥1000h。 4.航空发动机热端部件构件密度≥2.45g/cm <sup>3</sup> ，X向弯曲强度≥600MPa，Y向弯曲强度≥350MPa，X向拉伸强度≥300MPa，Y向拉伸强度≥200MPa，X向面内剪切强度≥200MPa，Y向面内剪切强度≥150MPa，层间剪切强度≥50MPa，压缩强度≥400MPa。 5.在航空发动机热端部件中应用SiC <sub>f</sub> /SiC复合材料，相对于高温合金构件减重超过30%以上。
38	航空	高速1553B总线通信系统及总线控制器IP	针对1553B总线提速的应用需求，在现有1553B总线不变的基础上，创新性提出通过频分复用技术在现有1553B总线增加一路高速多载波传输信号，提供100Mbps传输速率。从而提升包括飞机、导弹等装备内部数据网络的性能和功能。这种方法避免重新布线所造成的成本损失，以及节省在每个装备上的升级改造所花费的时间。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
39	航空	航空发动机叶片用GH105合金棒材产业化	1、叶片用GH105合金铸锭碳元素精确控制技术； 2、叶片用GH105合金铸锭高纯净度冶炼技术； 3、叶片用GH105合金棒材均匀性锻造轧制技术； 4、叶片用GH105合金棒材质量批次稳定性控制技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
40	航空	商用飞机紧固件用丝棒材研制	1、商用飞机用高温合金铸锭成分均匀化和纯净化控制技术； 2、锻造坯料组织均匀性控制技术； 3、棒材轧制、热处理、丝坯冷拉、表面精整控制技术； 4、棒丝材稳定性一致性控制技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
41	航空	航空液压系统用高强度TA18钛合金管材制备技术	<p>1、高均质、定向组织管坯制备技术：制备的管坯头尾化学成分偏差小、显微组织无差别，晶体取向一致性好。</p> <p>2、高速、高精度管材轧制技术：管材成品轧制速度不小于260次/min，管材尺寸满足技术指标要求。</p> <p>3、高速轧机专用孔型、芯棒曲线设计及加工技术。</p>	<p>1、管材规格：Φ25×1.8(mm)、Φ20×1.5(mm)、Φ12×0.9(mm)、Φ8×0.6(mm)、Φ6×0.5(mm)</p> <p>2、力学性能：抗拉性能<math>R_m \geq 880</math>MPa，屈服强度<math>R_p0.2 \geq 730</math>MPa，延伸率<math>A_{50} \geq 14\%</math>。</p> <p>3、扩口性能：扩孔顶芯锥度为74°，经受扩口后试样永久变形应不小于名义外径的1.3倍，扩口后的管材外观不应有裂纹等其他可见缺陷。</p> <p>4、弯曲性能：管材试样沿中心半径等于管材名义外径3倍的弯芯轴进行180°弯曲，弯曲后管材椭圆度<math>\leq 3\%</math>，发生变形区域不应产生裂纹、撕裂等缺陷。</p> <p>5、显微组织：管材的显微组织主要是拉长的变形组织，允许有部分的<math>\beta</math>转变组织，管材不应包含任何富氧层或者其他表面污染。</p> <p>6、收缩应变比(CSR)：按照AS4076标准测试管材的CSR为1.5~2.3。</p> <p>7、管材定尺长度4000mm，外径偏差：0~0.06mm，内径偏差：<math>\pm 0.03</math>mm。</p> <p>8、超声检验：利用超声检验设备对每根管材外径、内径的纵向和横向表面缺陷进行检验。人工U型伤尺寸为：深度<math>0.05 \pm 0.007</math>mm；长度<math>3 \pm 0.15</math>mm（壁厚<math>&gt; 1</math>mm）、<math>1.52 \pm 0.076</math>mm（壁厚<math>&lt; 1</math>mm）；宽度0.085~0.1mm。管材成品超声检验合格率不低于80%，管材成材率不低于25%。</p> <p>9、管附件室温连接强度<math>\geq 580</math>MPa，管附件室温爆破强度<math>\geq 112</math>MPa，管附件弯曲疲劳试验<math>\geq 1000</math>万次。</p>
42	航空	薄壳深腔加工	可以加工2米以内壁厚在3mm以内薄壳钛合金零件	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
43	航天	100t推力级可重复使用、高性能混合循环液氧煤油火箭发动机技术	<p>关键技术：</p> <p>(1) 液体火箭发动机自适应液压联动起动、控制技术；该技术避免传统液体火箭发动机对精确时序的依赖，给予液体火箭发动机工作过程较大的裕量，是规模化、航班化、高可靠液体火箭发动机的关键技术之一；</p> <p>(2) 高压异形富氧发生器技术；</p> <p>(3) 富氧发生器、涡轮泵和推力室同轴一体化技术；该技术是实现高性能补燃循环（含全流量补燃循环）发动机外廓尺寸减小的关键技术路径，有助于大幅提高现役火箭的火箭面运力，实现火箭单位载荷运载成本大幅降低；</p> <p>(4) 泵/阀一体化技术；</p> <p>(5) 基于增材制造的、低成本、可重复使用高压推力室设计技术；以设计技术为牵引，通过增材制造回避高压铜钢钎焊等限制产能的关键工艺技术，实现发动机关键组件低成本化和规模化生产；</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
44	航天	可拓展多波束全空域高动态双向组网智能相控阵天线产业化	可重构多波束全空域高动态双向组网智能相控阵天线，可广泛应用于在星、箭、弹、机等不同高动态飞行器的遥测、遥控、数传、双向组网等使用场景，与国内同类型产品相比，大幅度提升抗干扰能力，解决多波束、大型相控阵天线操作复杂、故障定位难等卡脖子难题，其关键核心技术如下： 1) 数字可重构相控阵天线总体架构技术； 2) 全空域一体化赋形天线设计技术； 3) 多维度自适应抗干扰设计技术； 4) 多波束智能调度与决策与终端高度自动化运行管理技术； 5) 数字可扩展宽带自动校准、时钟同步子阵降维技术。	1) 波束覆盖范围：方位0~360°，俯仰-5°~90°； 2) 收、发可扩展波束大于等于64个，功能可重构； 3) 接收增益≥21dBi（单波束），发射EIRP≥21dBW（单波束）； 4) 主动自适应带外抑制≥60dBc； 5) 天线动态范围≥70dB。
45	航天	固体火箭发动机核心复合材料热防护部件制备技术	1) 发动机壳体碳纤维缠绕技术，通过缠绕角度及层次顺序对壳体结构强度的影响因素研究，优化缠绕模式设计和缠绕工艺设计，开发出国内首创的碳纤维缠绕技术，可完成直径1400mm壳体缠绕成型。 2) 复合材料总体粘接技术，能实现碳/酚醛材料、高硅氧/酚醛材料、各类橡胶材料、碳/碳材料、石墨材料、钨铜材料等不同复合材料总体粘接。 3) 发动机喷管成型技术，包括碳酚醛材料、高硅氧酚醛材料、各类橡胶绝热层等缠绕、模压成型，满足喷管对各绝热部件的不同要求。 4) 三维编织技术，自主研发三维管状圆织机用于复合材料编织技术，使碳纤维编织件质量更好，克服传统工艺给材料带来的损伤，提高产品的强度。	1) 缠绕成型最大壳体直径1400mm； 2) 大开口碳纤维复合材料发动机燃烧壳体，直径834mm，总长4250mm，最大开口498mm，爆破压强可达23兆帕； 3) 新型垂发发动机可提高射程50%； 4) 矢量控制摆动喷管，满足单向最大摆角8度，复合最大摆角10度； 5) 研制2.5D管状三维圆织机，实现火箭喷管抗冲刷、抗烧蚀零部件预制体大自动化生产。编织直径：20~200mm、最大壁厚20mm、编织线T700-12k。 6) 通过建立“材料-树脂”匹配规律和生产工艺，实现多种材料的快速缠绕成型，满足火箭喷管零部件的苛刻要求。
46	航天	航天任务可视化仿真设计分析系统	1、基于高精度动力学模型，解决和实现航天器的轨道预报、计算； 2、基于最小二乘法，解决和实现航天器的多源数据融合轨道确定； 3、基于多种约束条件下，解决和实现空间多类型航天器的轨道及星座设计； 4、解决和实现多种航天器坐标转换、大规模地面测控网跟踪预报； 5、解决和实现空间巨型星座的态势展示及演化过程的二三维仿真。	1、轨道外推精度1天位置误差小于100米，7天小于1公里； 2、定轨误差小于20米； 3、20000个空间目标的空间态势演示，不少于200颗卫星的星座构型保持控制计算； 4、20000个目标的空间态势加载用时优于15秒； 5、20000个目标SGP4预报器轨道预报7天总耗时优于1小时。
47	航天	大型液氧煤油火箭发动机推力室异型弯管部件基于整管的高效物理减重技术	大型液氧煤油火箭发动机的很多关键复杂铸锻件，需对其进行精密减重后才能满足尺寸精度和使用需求。针对上述需求，以推力室高温合金异形弯管部件作为突破口，研发一种高效率的基于整管表面削薄的物理减重新技术，比现行化学腐蚀法和五轴机加减重技术，提高减重效率50%以上、降低成本20%以上；根据高温合金、钛合金、航天特种合金钢等材料特性，开展有针对性的减重工艺技术研究；研制智能化减重设备，实现连续高效自动作业，满足国家环保要求；解决航天领域复杂部件高精度减重卡脖子难题，形成产业化应用推广。	①减重作业后，弯管最大变形量≤1mm；②减重区域厚度符合图纸要求；③部件表面清洁度≥Sa2.5级；④减重后部件表面粗糙度≤Ra3.2um；⑤部件减重后，弯管外形光滑、表面呈圆弧过渡；⑥采用物理法减重，单机效率比现行方法提高50%。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
48	航天	航天超低温真空绝热无泄漏截止阀关键技术	<p>本项目主要针对大口径低温阀门无泄漏这一国外封锁技术展开技术攻关，开发出能替代进口的产品并实施产业化应用，其关键技术如下：</p> <p>1、阀门口径大、研制难度大。最大口径为DN300，在航天、航空领域处于领先地位，西北地区独家。</p> <p>2、直通式阀体结构设计 研发直通式阀体结构，同时兼顾低温工况下的热损失，解决大口径阀门在线维修难的问题。</p> <p>3、绝热结构的设计 设计多层真空绝热结构，进行模拟仿真计算，根据计算结果调整绝热结构，有效保证阀门在超低温环境中使用性能。</p> <p>4、密封副结构设计 针对超低温使用工况，设计相对应中导向结构，优化加工工艺流程、有效解决对中配合、材料冷缩变形难题，使允许泄漏率标准值更高，阀杆密封实现无泄漏重大突破。</p>	<p>1、真空多层绝热。低温工况下阀体外表面温度低于环境温度值出厂时不大于3℃（支撑处不大于6℃，在阀体整个真空寿命期内不大于6℃）</p> <p>2、低温阀门夹层抽真空阀体真空度<math>\leq 1.33 \times 10^{-3} \text{pa}</math>；</p> <p>3、阀体真空腔漏放气速率<math>\leq 5 \times 10^{-6} \text{pa} \cdot \text{L/S}</math>；</p> <p>4、单条焊缝氦质谱检漏漏率<math>\leq 2 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}</math>；</p> <p>5、应具备在线维修更换主要部件能力；</p> <p>6、适用介质液氧、液氮、液氢，介质最低温度达-253℃。</p>
49	航天	应用于卫星星座跟踪的多模反射面天线产业化项目	<p>本项目通过技术攻关提出多模反射面天线的新理论，核心内容包括：（1）将反射面分为1个中间区域和N个边缘区域。中间区域激励主模，边缘区域激励起多个高次模。改变每个区域的反射系数，使多个不同模式的场在最大辐射方向上叠加形成期望的赋形波束。</p> <p>（2）在卫星星座跟踪系统中，实现二维方向上高增益平顶方向图，对星座中多颗卫星同时跟踪。（3）在高强度辐射场构建系统中，实现高增益窄波束的平顶赋形，使“热静区”内场强尽可能大，且趋于均匀分布，区域外的场迅速减小。</p> <p>此外，项目还深入研究多模反射面天线的结构形式和实现方式，即在反射面的不同区域加载不同厚度的空气、介质材料、电阻薄膜和超材料等实现对反射波模式的调控。</p>	<p>1)工作频率范围：S、X、Ka，能实现双频、三频或宽频。</p> <p>2)极化方式：双圆极化。</p> <p>3)利用多模反射面设计平顶波束赋形天线： ①增益大于29dB；②波束宽度<math>\pm 2^\circ</math>范围内。</p> <p>4)设计基于超表面的平面多模反射面天线，单元调相范围0-360°，能实现二维赋形。</p> <p>5)天线驻波<math>\leq 1.5</math>。</p> <p>6)旁瓣电平<math>\leq -20\text{dB}</math>；</p> <p>7)输入信号峰值功率：<math>\geq 30\text{kW}</math>。</p>
50	航天	航天XXX用316H不锈钢精密管制备技术	<p>（1）316H不锈钢管精密成型加工技术：针对壁厚<math>&gt;70</math>的薄壁管材加工，开发轧制+拉拔的精密管材成型技术，保证产品满足严格的尺寸公差和表面质量要求；</p> <p>（2）316H不锈钢管热处理技术：由于产品的使用装配要求，需要产品具有优良的直线度，因此设计专用的热处理工装和夹具，采用新型热处理方式和热处理工艺，保证产品保持良好的直线度，同时控制产品的组织均匀性及批次产品晶粒级差。</p> <p>（3）316H不锈钢成品管H、O元素含量控制技术：采用保护气氛下的快速电阻加热处理技术，有效控制成品管材H、O元素含量，满足产品使用要求。</p>	<p>（1）尺寸公差：满足技术条件要求（非对外公布内容）；</p> <p>（2）晶粒度：7-10级，级差<math>\leq 1</math>级；</p> <p>（3）室温力学性能：<math>R_m \geq 515\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 205\text{MPa}</math>，<math>A \geq 45\%</math>，<math>HV \leq 200</math>；</p> <p>（4）高温力学性能：350℃，<math>R_m \geq 450\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 127\text{MPa}</math>；400℃，<math>R_m \geq 449\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 123\text{MPa}</math>；450℃，<math>R_m \geq 439\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 121\text{MPa}</math>；550℃，<math>R_m \geq 396\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 116\text{MPa}</math>；650℃，<math>R_m \geq 316\text{MPa}</math>，<math>R_{p0.2} \geq 110\text{MPa}</math>；</p> <p>（5）晶间腐蚀试验按照GB/T4334-2020E法执行，试样取自经热处理后的钢管，试样经650℃×2h敏化处理，无晶间腐蚀缺陷；</p> <p>（6）非金属夹杂：A类细系不大于0.5级，B类细系不大于0.5级，C类细系不大于0.5级，D类细系不大于1.0级，DS不大于1.0级，上述五类之和不大于1.5级，A、B、C、D四类粗系之和不大于0.5级；</p> <p>（7）无损检测：涡流检测+超声检测，按照技术条件要求进行检测（非对外公布内容）；</p> <p>（8）H、O元素含量：<math>H \leq 0.00050</math>，<math>O \leq 0.0030</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	关键技术指标
51	输变电装备	输变电装备用高储能密度电容器产业化技术	为解决高端装备对高储能密度电容器的需求与现有材料综合电性能不足之间的矛盾，本技术对现有国产化聚丙烯树脂进行高性能改性。通过引入极性基团和化学交联策略，显著提升其介电常数（大于10%）和耐击穿场强（大于30%），实现高储能密度（3.5MJ/m <sup>3</sup> ）电容器用高性能聚丙烯树脂及薄膜的国产化。进而完成全产业链国产化电容器产业化与应用验证。	1、改性PP材料耐温等级大于125℃；2、BOPP薄膜耐压性125℃下大于400MV/m；3、电容器储能密度大于3.5MJ/m <sup>3</sup> ；4、电容器循环次数不低于5000次。
52	输变电装备	新型构网型储能系统关键技术	针对电力系统中的新能源发电惯量响应、短路容量支撑与调频、调压的需求，开发具有高功率、长寿命、高可靠的构网型储能系统。核心技术包括：1. 研制高精度快响应的电参量测量系统，解决传统机组频率及电参量测量的输出饱和和大时滞问题；2. 研制先进拓扑结构及智能控制策略的构网型储能变流器（PCS），具备很好的惯量/阻尼支撑能力和调频、调峰能力；3. 开发构网型储能能量管理系统（EMS），形成计及电力系统-机组-储能多状态参量的构网型储能系统调频、调峰控制策略；4. 开展储能系统与高比例新能源电力系统的适应性研究，分析构网型储能系统与机组、电力系统的状态耦合机理；5. 20MW级构网型储能系统的开发，形成完整的一次调频与储能产业链。	1.系统惯量响应功能：惯性时间常数4-16s，惯量响应启动时间≤50ms，响应时间≤150ms，调节时间≤500ms。 2.系统频率耐受能力：46.5-51.5Hz。 3.系统电压耐受能力：0<U<110%UN范围内不脱网，120%UN持续10s，130%UN持续0.5s。 4.系统电流过载能力：持续运行时间≥2min（120%IN）、短时过载能力≥10s（300%IN）。 5.系统低短路比适应性：1.2≤SCR≤10。 6.系统自动电压调节：调节时间≤50ms（5%UN），超调量≤30%阶跃量，电压调节静差率≤0.5%。 7.系统频率测量能力：45-55Hz。
53	输变电装备	低成本、高安全钠离子电池储能辅助机组调频关键技术	围绕钠离子电池辅助机组调频关键技术与应用，核心技术内容如下：1. 火储调频用高性能钠离子电池器件研发，掌握低成本、高安全、高倍率、宽温域钠离子电池制造技术；2. 钠离子电池并网技术研究，针对钠离子充放电电压范围宽的特点，提出匹配的储能变流器控制方案；3. 开发储能能量管理系统（EMS），形成计及电力系统-机组-钠、锂离子混合储能多状态参量的储能系统调频控制策略；4. 大容量钠离子电池储能调频系统集成应用，掌握钠离子电池模组集成、系统冷却、安全设计、电气接入等整套工程配置方案。	1.高性能钠离子电池器件研发，产品性能参数不低于： 1.1能量转化效率≥90%； 1.2具备2P/2P持续充放能力； 1.3电流过载能力≥4C30s； 1.4调频使用寿命≥3000次； 1.5-40- + 55℃超宽使用温度范围。 2.大容量钠离子电池辅助机组调频关键技术及示范应用，其中 2.1建成10MW/5MWh储能调频系统，其中钠离子容量不低于1MW/0.5MWh； 2.2建成后储能联合机组调频综合性能K值不低于1.5。
54	输变电装备	在工商业和源网侧储能领域，实现电芯的主动安全管理，电池模组级电量均衡和温度均衡	针对传统储能系统串并联失配、电芯故障检测滞后的问题，提出新型储能系统。具备以下特点：1. 各电池模组通过DC/DC变换器实现对电池模组精细化充放电管理，所有电芯可实现满充满放；2. 在不需电量均衡和热均衡时，储能系统可以运行于高效ECO模式，从而提高充放电循环效率；3. 异常电池模组可自动旁路，其它模组继续正常运行，从而提高系统可靠性和电池利用率；4. 系统具备自主的电量均衡和温度均衡控制功能；5. 在储能系统静置时，可主动测量出电池的电化学阻抗谱，从而提前发现电芯故障，实现主动安全。	1、电池SOC不均衡度≤3%； 2、电池温度不均衡度≤2℃； 3、旁路冗余数量≥30%； 4、DC/DC充放电最大效率≥99%； 5、放电深度DOD≥97%

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
55	输变电装备	高电压、大容量限流电抗器产业化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、利用串联限流电抗器，可以限制负荷较大的地区的系统短路电流；</li> <li>2、加装串联电流电抗器可以保障系统安全运行；</li> <li>3、利用串联电抗器可以百分百限制短路电流；</li> <li>4、利用串联限流电抗器可以增加系统的输送能力，增强系统的抗短路能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、额定电压：500kV</li> <li>2、额定电流：6000A</li> <li>3、无线电干扰水平：<math>\leq 500\mu V</math></li> <li>4、包封间温差：<math>\leq 20K</math></li> <li>5、噪声水平：<math>\leq 66dB</math></li> </ol>
56	输变电装备	新型电力系统中氧化锌电阻片耐强雷电流冲击高稳定性关键技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.耐强雷电流氧化锌电阻片配方研发关键技术，全球首次采用无过渡元素Cr/Si配方，通过计算调整不同元素配比，得到最终的氧化锌电阻片研制配方，为后续研发生产提供有效的理论指导。</li> <li>2.耐强雷电流氧化锌电阻片烧结工艺调整关键技术，根据ZnO晶界层液相熔融键联过程的动态反应，通过多次试验验证，研发出新烧结温度变化曲线，特制22m长隧道高温热处理窑炉（45h），实现氧化锌电阻片极强的耐强雷电流（4/10<math>\mu s</math>、200<math>\mu s</math>-230<math>\mu s</math>）冲击稳定性提升，满足全球新型电力系统特别是柔性HVDC系统的强雷电流冲击的工程需求。该技术的突破也实现氧化锌电阻片超稳定的正反电压稳定性提升，在包含直流电压分量且极性反转运行电压下长期稳定性达到<math>&lt; 1.0 * P_0</math>，支持新型电力系统避雷器核心元件国产化。</li> <li>3.耐高温强绝缘的氧化锌电阻片侧面绝缘技术，国内首创采用离心造粒和静电喷涂工艺技术制造氧化锌电阻片高温玻璃绝缘侧面釉，突破玻璃釉与电阻片本体烧制曲线制造过程配合的难题，解决现有电阻片有机侧面绝缘耐温200<math>^{\circ}C</math>的瓶颈，现已实现侧面绝缘耐温500<math>^{\circ}C</math>，提升氧化锌电阻片耐强雷电流冲击的能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.极强雷电流冲击下的耐受能力(D78*23mm): 4/10<math>\mu s</math>130kA, 2次, <math>\Delta T \leq 60s</math>, <math>\Delta U_{refAC/DC} \leq 5\%</math>; 200<math>\mu s</math>-230<math>\mu s</math>18kA/2.4C, 20次, <math>\Delta U_{refAC/DC} \leq 5\%</math>; 2ms-4ms1800A/3.6C, 20次, <math>\Delta U_{refAC/DC} \leq 5\%</math>。2.在HVDC系统包含直流电压分量且极性反转运行电压(IEC60099-99.11.2b), 荷电率90%)下: <math>P_{1-P11} &lt; 1.1 * P_0</math>, <math>P_{10} &lt; 1.3 * \min\{P_{1-P9}\}</math>, <math>\Delta U_{refDC} \leq \pm 5\%</math>, <math>\Delta U_{resIn} \leq \pm 5\%</math>。</li> <li>3.高温玻璃绝缘釉耐受能力: <math>T_{instantaneous}, ms \geq 500^{\circ}C</math>。4.批量制造2ms-4ms/3.6C, 筛选合格率<math>\geq 98\%</math>。</li> <li>5.批量制造4/10<math>\mu s</math>140kA, 抽检合格率<math>\geq 99\%</math>。</li> <li>6.正式投产后年产2500吨耐强雷电流氧化锌电阻片。</li> </ol>
57	输变电装备	特高压断路器用大功率液压碟簧关键技术与设计	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.用渐减型变刚度碟簧作为储能元件、液压油作为传动介质，机械特性稳定，结构紧凑，易获得高压、大操作功；</li> <li>2.机构储能碟簧组独立装配，检修时可方便拆装；</li> <li>3.整体采用模块化、集装设计，结构简洁、紧凑，油道短，易获得高压；</li> <li>4.行程开关采用板式凸轮结构，装配简单，调节方便，整体高度低；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.分闸闭锁压力下分闸操作功：2KJ-36KJ</li> <li>2.合闸闭锁压力下合闸操作功：1KJ-9KJ</li> <li>3.机构行程：135-300mm</li> <li>4.机构额定操作压力：48-60MPa</li> <li>5.从零压到油泵停止储能时间：<math>&lt; 120s</math></li> <li>6.额定电机电压： DC220V/AC220V/DC110V/AC110V</li> <li>7.额定控制电压：DC220V/DC110V</li> <li>8.机械寿命：M2级（10000次）</li> </ol>
58	输变电装备	无氧铜杆制造工艺技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、对无氧铜杆制造工艺技术进行攻克，研究上引法无氧铜杆连铸工艺技术，引进上引法无氧铜杆连铸机，实现无氧铜杆的高纯度、高质量的制造；</li> <li>2、研究无氧铜杆的在线电阻测试技术，通过检测无氧铜杆的电阻，来达到检测其纯度、延伸性和其他物理特性的目的；</li> <li>3、无氧铜杆中氧含量的控制与精确测定技术，精确测定氧含量。</li> <li>4、研究无氧铜杆专用轧机，折弯机加工技术。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、氧的含量<math>\leq 0.0005\%</math>；</li> <li>2、杂质总含量<math>\leq 0.05\%</math>；</li> <li>3、铜的纯度<math>\geq 99.99\%</math>；</li> <li>4、导电率%IACS：101；</li> <li>5、热膨胀系数10-6/K：17.7；</li> <li>6、密度g/cm<math>^3</math>：8.94。</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	关键技术指标
59	成套专用设备制造	兆伏纳秒级强电磁脉冲模拟装置的研发及产业化	<p>关键技术内容：</p> <p>(1) MV纳秒级脉冲源研制技术：在脉冲功率领域，高电压和快上升沿是两个相互矛盾的指标，高电压需要足够长的绝缘距离，需要将放电回路的尺寸设计的尽量大，保证绝缘耐压。但是快上升沿需要放电回路电感足够小，这就需要放电回路尺寸尽可能小，以降低电感。二者矛盾的解决需要设计优化放电回路的结构和电场，在满足绝缘的情况下尽可能降低回路电感；</p> <p>(2) 同轴转平板TEM天线传输特性技术：由于脉冲源是同轴结构，而天线是平板结构，同轴转平板的结构设计是脉冲源输出效率及波形质量的关键，本项目拟采用仿真的方法，研究不同转折结构的特性，优化天线传输特性；</p> <p>(3) 纳秒级电场测量技术：纳秒级电场的测量，目前并无国军标可依据，本项目拟研究快沿电场测量探头，实现具备系数校准功能的纳秒脉冲测量。</p>	<p>(1) 设备工作电压不低于1MV；</p> <p>(2) 设备输出波形为双指数波；</p> <p>(3) 电压上升沿不超过3ns；</p> <p>(4) 设备输出电压半高宽不小于20ns；</p> <p>(5) 电场测量探头具备系数在线校准功能；</p> <p>(6) 电场探头测量带宽不低于500MHz。</p>
60	成套专用设备制造	智能复合连续管完井技术	<p>智能复合连续管完井技术是新型的无杆采油采气工艺，为智能化井场和智慧油田提供关键技术。整个系统由非金属敷缆复合连续油管、上下金具（敷缆管专用接头）、井口装置及控制柜、井下电潜泵机组组成。非金属敷缆复合连续油管集流体通道、动力传递、信号通讯、光纤分布式监测一体化，具有节能高效、抗结垢、抗结蜡、耐腐蚀、实时监测、智能控制等优势。</p>	<p>非金属敷缆复合连续油管关键技术指标：</p> <p>1、工作温度等级<math>\geq 120^{\circ}\text{C}</math>；</p> <p>2、拉伸断裂强力：大于38吨；</p> <p>3、井下延伸长度：2.3m（50kN、1000m）；</p> <p>4、额定工作压力：30MPa；</p> <p>5、瞬时爆破压力：96MPa；</p> <p>6、反复弯曲疲劳：反复100次，弯曲至直径2m，爆破、拉伸性能无衰减，使用寿命大于10年；</p> <p>7、额定工作电压<math>\geq 3000\text{V}</math>，电缆耐击穿电压<math>&gt; 9000\text{V}</math>；</p>
61	成套专用设备制造	工业生产在线式几何量测量系统一体化解决方案	<p>将测量机融入到自动化生产线中，实现自动化在线测量，并根据测量结果对机床进行修正。同时实现数据共享。</p> <p>1) 可在较宽的温度适应范围、可以在普通生产环境下实现精密测量。</p> <p>2) 通过精密温度传感器和科学的温度补偿算法，实现较宽温度范围下的高精度的测量。减少对外部配套环境的要求，可克服生产现场常见震动对测量精度的影响。</p> <p>3) 测量机配备有自动化接口，可以和现场自动化系统连接，实现自动上下料和自动测量，测量数据可以通过网络，发送给质量中心和工艺中心。同时也可接收相关数据，实现数据双向共享。</p> <p>4) 能够实现较传统测量设备更高的测量速度和测量加速度，从而提高测量效率，缩短测量时间。同时，采用可靠性更高的传统系统，满足全自动在线测量的高强度使用。</p>	<p>1) 工作环境适应性：<math>10\sim 40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>2) 设备运动加速度：不小于<math>4000\text{mm/s}^2</math></p> <p>3) 最大运动速度：大于<math>800\text{mm/s}</math></p> <p>4) 测量精度：误差小于<math>3.1+L/200</math> (<math>\mu\text{m}</math>)</p> <p>L:mm</p> <p>5) 自动化接口支持的控制点位：不少于50个。</p>
62	成套专用设备制造	基于球面近场多探头的并行宽带数字测量技术	<p>1、使用宽带多通道数字接收模块采集相控阵天线各通道的原始数据，在上位机进行宽带波束合成，可快速测试雷达罩的各种特性。</p> <p>2、探头接收模式下3通道并行测试，提高3倍测试效率，宽带数字接收模式下可提高32倍测试效率。</p> <p>3、为机载和弹载大批量型号任务提供快速、可靠的保障。该相控阵技术将广泛应用于5G通信、车载毫米波雷达、低轨卫星。</p>	<p>1、频率范围0.2~40GHz</p> <p>2、探头数量122个</p> <p>3、探头接收模式下并行测试通道数：3</p> <p>4、多通道数字接收机通道数量：64</p> <p>5、多通道数字接收机采样率2.4Gsp/s</p> <p>6、多探头内直径：6.1米</p> <p>7、可测天线口径：4米</p> <p>8、系统动态范围：70dB</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
63	成套专用设备制造	超硬碳基复合薄膜离子束制备装置	超硬碳基薄膜指类金刚石（非晶态碳）薄膜，具有硬度高、化学性质稳定、摩擦系数低和生物相容性好等特点，被广泛应用于生物医学、航空航天、汽车零件和电子元件等领域。类金刚石根据内部sp <sup>3</sup> 和sp <sup>2</sup> 杂化的C—C键的含量被区分为DLC和ta-C，sp <sup>3</sup> 键含量超过70%的被称为ta-C，sp <sup>3</sup> 键含量越高，其特性与金刚石越接近，具有更高的硬度、弹性模量、耐腐蚀和耐磨性。 开发可制备sp <sup>3</sup> 键含量超过80%的镀膜装备，装置以离子源、电子枪、过滤弯管、电源、控制系统等为核心组件，使我国在该技术领域达到国际领先水平。装置使用真空阴极电弧技术使石墨气化，利用相关电子光学部件，形成高电离率和高沉积效率的纯碳原子等离子体，经电磁场过滤、聚焦、加速、扫描偏转等，可以大面积均匀镀膜于加工件表面，形成厚度2nm~3μm、sp <sup>3</sup> 含量超过80%的ta-C薄膜。	膜厚度：2nm~3μm；膜结构：sp <sup>3</sup> ≥80%；硬度：HV≥80Gpa；表面平整度：0.2nm；膜的纯度：99.99%；均匀度：nm级；沉积温度<80℃；摩擦系数：≤0.08
64	成套专用设备制造	金属带覆膜机组设备开发及产业化	金属覆膜材料具有很强的耐酸、碱、盐、硫性能，在饮料包装行业可广泛应用于罐体、盖材的生产。因国内现有罐体、盖材制作工艺使用的涂料中含有已被欧美国家禁用的双酚A成分，该成分对人体有害，且该成分工艺生产过程中需要铬化，产生环境污染；而金属覆膜材料可替代含双酚A成分的涂料，无污染，对人体更健康，故我司研发金属带覆膜机组设备生产金属覆膜材料，对应金属覆膜技术代替传统金属包装工艺，且替代材料生产过程中造成环境污染的缺点。	1、铁带厚度：0.17mm-0.24mm 2、铝带厚度：0.21mm~0.27mm 3、单面膜厚度：0.015~0.027mm 4、铁带宽度：1000mm 5、卷内径：Φ405mm 6、卷外径：max2000mm 7、传动运行速度：100m/min（设计速度） 8、工艺段：5~70m/min（烘箱长度80米）
65	成套专用设备制造	汽车摩擦片热压成型机成套设备研制	1、汽车摩擦片热压成型机是可采用一次热压成型工艺进行生产，即将面料、底料放入热压模腔内，盖上钢背，在压机加热和加压的情况下，固化成型。再经过后处理工艺，生产出摩擦片。 2、摩擦片热压成型机为摩擦片的生产提供凹模、凸模、加热、加压及其他工艺条件和工艺过程，用于生产摩擦片。 3、配套摩擦片生产线自动化服务黑灯系统：本设备包含8组压机组，每组压机组有4台压机，需要2种摩擦混合料（底料，面料），共16种摩擦混合料，系统具有自动感应缺料、自动提升，识别摩擦混合料、定位储料仓、自动上料的功能。	模具腔数：4 模具中心距：140*210mm 等比压平衡器缸径：125mm 主缸缸径：360mm 输出力：0-200吨 压力控制范围：0-21MPa 压力控制精度：0.1%FS 温度控制范围：室温-180℃ 温度控制精度：±3℃ 排气行程控制精度：±1mm 排气次数：0-5次可设定 保压时间：0-500s可设定 钢背库储料能力（片）：0~800 放钢背取放单工位周期（s）：≤35 标准移动小车料仓容积：≤300kg 称料测量范围（Kg）：3kg 投料称重精度±2g 提升载重：≤500kg 称重CPK≥1.67



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
66	成套专用设备制造	非常规油气开采智能一体化桥射联作系统开发与应用	研发集成测井绞车、电缆防喷装置和吊机功能于一体的智能一体化桥射联作系统，突破电缆绞车、伸缩机械臂和防喷装置的智能化自动化控制关键技术，建立伸缩机械臂、转台和防喷管串自动化控制算法，实现防喷装置管串的自动化井口定位和连接，实现测井电缆的超高压动态自主调节密封，实现整机工作的故障自动化诊断，实现防喷管串的自动上管连接和拆卸，实现桥射作业特殊工况下防喷管串放倒、中途急停、大幅度动作的平稳运行。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备综合制造成本和售价比目前井场在用地面三大装备总和相应降低0-10%，相关作业成本和管理成本相比降低10-30%；</li> <li>2、降低桥射联作队伍人员2-3人（包括吊车司机兼操作人员），人员劳动强度降低10-30%；</li> <li>3、人工操作和人工判断的环节及工作量降低10-30%；操作失误率和设备故障率降低30%；</li> <li>4、作业及安装拆卸效率提高10-20%；</li> <li>5、作业安全性提高30%，设备符合井场作业的各项安全法律法规、标准和规范要求，设备本身的可靠性和安全性能保证作业现场不能出现重大事故和作业成本大幅升高，更不能造成较大人员和财产损失；</li> <li>6、设备作业和操作、自身运行、故障、运输、维保、管理各环节重要节点和步骤都有数据自动记录和存储、提醒及监控，配置全寿命信息管理系统和帮助系统，支持定位和数据远传；</li> <li>7、设备运行、作业操作能智能识别和分析、判断、执行，替代人员驻守和监控、手动操作比例降至50%以下；</li> <li>8、设备的自检测、自运行、编程指令（一键式）操作替代人工操作、遥控或无线操控等自动化程度达到50%以上。</li> </ol>
67	成套专用设备制造	工程运输机械整机与核心模块技术研究及装备开发	针对目前各类矿山、水电工地、大型工程的工程运输设备“大型化、智能化、绿色化”的需求，解决目前混合驱动非公路宽体自卸车动力、转向、制动、能量管理等系统场景适应性低、安全性差，整车及零部件测试试验能力不足等科学问题，进而着力研发行业承载量高的混合驱动非公路宽体自卸车，研究内容包括：1）车辆动力系统方案匹配；2）转向系统应用设计；3）制动系统协调控制；4）混合驱动能量管理系统开发；5）整车及零部件测试试验能力提升。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、动力系统：采用功率型电池蓄能，发动机与发电机增程技术，电机与变速箱纯电驱动动力系统。满载最高车速≥35km/h，满载最大爬坡度≥35%，承载质量≥80t，蓄电池容量≥100kwh。</li> <li>2、转向系统：采用全液压转向与应急转向，最小转弯直径≤25m。</li> <li>3、制动系统：采用机械制动、排气制动、电回馈制动复合制动模式，车辆最大制动距离（30Km/h）≤20m。</li> <li>4、混合驱动能量管理系统：采用整车外部充电与制动能量回收能量管理系统，整车节能较柴油版非公路宽体自卸车提升≥15%。</li> <li>5、整车及零部件测试试验能力：研发整车关键零部件台架加载载荷谱模型≥3个，覆盖典型车型≥2种；研发整车关键零部件疲劳寿命预测模型≥3个，覆盖典型车型≥2种。</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	关键技术指标
68	成套专用设备制造	智能新能源道路砼印机	<p>结合最新的固态新能源电池驱动技术、数字化控制技术、全电控制技术、混凝土3D打印工艺和大数据化的混凝土配比方法，具备操作系统智能化、自动化和集成化的特点。智能新能源道路砼印机在道路附属设施施工时无任何环境污染，符合国家“双碳”目标。同时，相较于传统同类型道路施工机械（道路滑模摊铺机），至少节约36%的施工成本，提高施工效率3倍以上，并提供更高标准的施工质量。</p> <p>智能新能源道路砼印机重点围绕固态新能源电池技术、数字控制、主动质量控制、多场景复杂环境下混凝土坍落度控制、故障自检和反馈、CAN总线通讯等多种技术，引领我国道路施工机械向更高水平的自动化、智能化和环保化发展，可满足现代道路建设对质量、效率和可持续发展的要求。</p>	<p>(1) 零下20度低温环境下新能源电池容量不少于65%</p> <p>(2) 行走轨迹完全控制，误差不超过0.1mm；成品混凝土形状误差不得超过0.5mm</p> <p>(3) 滑模摊铺机行走、平衡、抬升、伸展等操作的完全控制</p> <p>(4) 混凝土空洞识别率90%，识别精度5mm</p> <p>(5) 不同环境下混凝土原料和外加剂自动配比，目标坍落度误差小于±5%</p> <p>(6) 故障反馈准确率100%</p> <p>(7) CAN线传输速率500kb/s，工作温度-25°至+60°</p>
69	数控机床	面向新一代**装置用靶球超精密加工成套工艺与装备核心技术	<p>①四轴系磨头空间六姿态球体磨削工艺； 设置三个均布的倾斜轴系磨头和一个垂直轴系磨头，将被加工球体包络起来，四个轴系的轴线交汇点与被加工球体球心重合，通过四个轴系磨头设置旋转方向及相同速度，四个轴系磨头组合成六种转动状态，从而带动球体以六种姿态运动，达到研磨整个球面的目的。</p> <p>②微球体空间定位转卡机构； 设置空间球体装卡机构，解决四轴系磨头与球体空间交汇于球心位置的技术难点。</p> <p>③球体磨削动、静态磨削压力监测技术； 本项目加工球体尺寸范围：<math>s\Phi 0.8\sim 3\text{mm}</math>，球体质量小，通过在四轴系磨头增设磨削压力传感器和调节机构，确保球体研磨过程中受力均匀，从而保障球体的加工精度。</p> <p>④超精密球面加工专用技术。 采用DSP控制系统控制直流伺服力矩电机直接驱动技术，开发随动压力测量系统，随动光电测长系统；采用随动定位杠杆气动弹性加载机构，解决摆轴组件上压力头小影响加工精度的缺点；独创性设计和采用可控摩擦力矩球型铰链轴承。</p> <p>⑤超精密（纳米级）球面球体研磨、抛光工艺技术体系建设。 研发超精密（纳米级）球面的工艺技术，包括适用不同加工材料、不同加工精度、不同零件类型、不同加工效率等加工磨料研制、加工工艺参数、设备控制参检测与质量判定准则等，建立对应工艺参数数据库。同时研发适应不同微球产品对象的各种研磨、珩磨、检测等系列化装备。</p>	<p>①四轴系转速范围：50-2000rpm，精度0.1%；</p> <p>②磨削压力范围：0-10N，精度0.5%；</p> <p>③加工球体尺寸范围：<math>s\Phi 0.8\sim 3\text{mm}</math>，公差：<math>\pm 0.001\text{mm}</math>；</p> <p>④球体加工圆度<math>\leq 0.1\mu\text{m}</math>；</p> <p>⑤球体表面粗糙度<math>Ra \leq 6\text{nm}</math>。</p>
70	数控机床	小型高精度车铣复合加工中心研发	<p>1、车铣复合五轴联动数字化控制技术</p> <p>2、高速移动部件轻量化设计及直线轴直驱应用技术</p> <p>3、可扩展式模块化刀库应用技术</p> <p>4、可立卧转换背主轴，零件双面五轴加工技术</p> <p>5、高精高速直驱A/B轴单元技术</p>	<p>1、X/Y/Z行程：400/200/410mm；</p> <p>2、X/Y/Z快移速度：50m/min；</p> <p>3、X/Y/Z分辨率：0，0001mm；</p> <p>4、摆动轴B轴摆角范围：-25°~+115°；</p> <p>5、B轴最大扭矩：226Nm；</p> <p>6、车削转速：6000min-1；</p> <p>7、X/Y/Z轴定位精度：2.5<math>\mu\text{m}</math>；</p> <p>8、X/Y/Z轴重复定位精度：1.5<math>\mu\text{m}</math>；</p> <p>9、A/B轴定位精度：3”；</p> <p>10、A/B轴重复定位精度：2”；</p> <p>11、主轴过棒料直径：<math>\phi 42\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	关键技术指标
71	数控机床	机床主轴重型圆柱度测量仪	机床主轴重型圆柱度测量仪是一种高精度的测量设备，主要用于测量机床主轴等重型回转体工件的圆柱度、圆度、波纹度、同轴度、同心度、垂直度、平行度、直线度等参数。测量仪以精密气浮主轴和高精度立柱导轨为基准，采用计算机测量系统的转台式圆柱度仪。主要采用精密回转中心线为回转测量基准，精密直线运动导轨为直线测量基准，通过位于直线运动导轨上的位移传感器，测量圆柱体表面若干截面在不同转角位置上的实际轮廓到回转中心线的半径变化量，从而定量评价圆柱体表面的圆柱度。	1.测量范围：±500μm； 2.旋转精度：（0.025+6H/10000）μm； 3.最大测量直径：350mm； 4.最大工件直径：400mm； 5.承重：80KG-120KG
72	数控机床	精密细长直线导轨加工残余应力调控变形与疲劳寿命研究	精密细长直线导轨需经拉拔、多次矫直、多次磨削和多次热处理加工才能够成型，加工流程较长，因冷热加工所产生的耦合残余应力不仅会导致其变形，降低其直线精度，而且会严重影响疲劳性能。为保证细长直线导轨的精度等级，需综合考虑材料刚度、磨削热及相变对细长直线导轨变形和寿命的影响，进而提升精密细长直线导轨加工质量和效率，是目前发展高端直线导轨行业亟待解决的问题。因此，本技术具体内容如下：1）探明材料和工艺因素对精密细长直线导轨耦合残余应力的影响；2）探讨残余应力所致变形和疲劳失效的机理；3）残余应力调控其变形与疲劳寿命的加工方法，从材料、工艺方面形成系统的精密细长直线导轨加工制造“卡脖子”的解决方案。	1)直线导轨长度>4m，直线度≤2um（P级）； 2)直线导轨沟道专用检验棒到基准面尺寸公差±2um； 3)导轨硬度HRC58-62。 4)细长直线导轨额定负荷下运行距离提升3-4倍，运行距离≥10万公里。 5) P级细长直线导轨的加工效率提升1倍，加工效率≤30分钟/根。
73	数控机床	高性能永磁同步电机驱动装置	（1）控制系统的带宽受控制硬件设计、数字滤波算法，调节器参数整定等方面综合影响，工程应用中须与调速系统转矩扰动信号频率匹配设计，而系统中的扰动存在随机性，依据运行工况合理分析估计调速系统转矩扰动，并据此合理设计可行的控制环路方案是键的核心技术。 （2）为应对数控加工应用中调速系统的低速、大转矩工况，结合控制模型建立合理的转矩脉动量与同步电机转子位置、控制系统中调制波信号补偿量的函数关系，是实现转矩脉动补偿，提高永磁同步电机低速运行性能的关键核心技术。 （3）为降低永磁同步电机低速运行时去磁效应，减小驱动电流中谐波含量，建立合理的以相电流和谐波电流为基础的代价函数是关键核心技术。	（1）最低速0.03r/min； （2）速度环带宽800Hz； （3）1个脉冲误差的定位精度； （4）具备观测负载扰动能力； （5）具备谐波抑制能力。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
74	机器人	大负载机器人用RV减速器性能提升	<p>内容一：大负载减速器设计研发 利用减速器正向设计技术、虚拟仿真技术、齿轮传动技术等优化产品结构，并对齿轮进行修形技术研究及应用，提高产品精度保持性和寿命。</p> <p>内容二：大负载减速器关键零件加工工艺技术 为实现行星架等分孔位置的精度，开发RV减速器关键零件行星架加工设备镗珩机，保证关键零件的高精度和精度的一致性及稳定性，从而提高产品精度保持性和产品稳定性。</p> <p>内容三：大负载减速器精度寿命保持关键技术 研究减速器整机特性与核心零件的关键特性之间的关系，找出基于零件关键特性与齿隙、回差、刚度、效率之间相对应的映射关系，找出核心零件多目标最优配合的装配工艺路线，制定选配标准和装配标准，保证减速器的整机性能的一致性、稳定性。建立选配系统的核心构架和开发选配软件，明确各个构架的功能，即需要对尺寸链进行定义和逻辑的编辑，并保证零件信息的输入、提取、分析，最终保证零件的选配功能的实现。对关键零件进行热处理工艺技术研究及表面工程技术研究，从而提高产品的精度寿命保持性。</p> <p>内容四：大负载减速器关键零件测量和整机测试设备研发 为实现大批量、高精度装配，满足定制的规模化生产，需要对关键零件的数据进行线边测量、存储，以备装配选配使用；产品装配完成后，需对减速器进行整机性能试验和疲劳试验，摸清减速器各项性能指标。</p>	<p>技术指标： 传动误差<math>&lt;1'</math>； 回差<math>&lt;1'</math>； 额定载荷下传动效率<math>&gt;80\%</math>； 噪声<math>&lt;75</math>分贝； 平均寿命<math>&gt;6000</math>h； 批量化生产产品测试合格率<math>&gt;98\%</math>。 知识贡献指标：专利3项；企业标准或规范3项。</p>
75	机器人	全国产模块化智能运动控制器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.控制器芯片级100%国产化。</li> <li>2.控制器模块化设计，可根据使用环境进行模块化添加或裁剪。</li> <li>3.高速高精度的运动控制算法实现对机械设备的高精度控制。</li> <li>4.实时性强的控制系统能够快速响应外部输入和内部状态变化，并作出相应的控制决策。</li> <li>5.先进的轨迹规划和插补技术这些技术能够提高机器人的运动精度和灵活性，使其能够完成更加复杂的任务。</li> <li>6.智能化的自适应控制技术根据机器人的实际运行状态和外部环境变化，自动调整控制参数和控制策略。</li> <li>7.智能控制器能够100%兼容当前主流运动控制接口，能够实现精度较高的同步控制技术，实现全国产化的IntherCat控制技术。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.元器件国产化率100%；</li> <li>2.应用指令响应周期不大于1ms；</li> <li>3.位置精度<math>\pm 0.1</math>mm；</li> <li>4.能够支持CAN、Ethercat、Profibus等总线接口；</li> <li>5.模块间数据交互不大于5ms；</li> <li>6.使用寿命不小于10000h；</li> <li>7.驱动轴数量不小于256个。</li> </ol>
76	机器人	足式仿生机器人用高过载无框力矩电机	<p>无框力矩电机由大中空转子和定子组成，可与驱动器、减速器、传感器等部件一体化高度融合设计，或直接安装于负载端消除连接和传动装置，提高运动机构功率密度，改善运动机构设计灵活性，提升运动机构伺服刚度，减小系统整体机械复杂度。人形仿生机器人对电机体积要求极小，且在完成高速奔跑、跳跃等运动中，无框力矩电机处于十倍以上的高过载短时周期性运行。无框力矩电机可输出瞬态高过载转矩，带负载实现高响应速度、强抗扰动、宽工作频率运行。研制具有转矩输出性能、结构灵活多样、可与多种不同传动机构紧密融合、高可靠运行电机是提高人形仿生机器人整体功率密度，满足各种复杂、特殊工况的运动需求的重要途径。</p>	<p>如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。</p>
77	机器人	智能焊接机器人	<p>体系性地探索智能焊接的关键技术，通过大量实验和算法分析，积累并整理出世界上最精细、最全面的焊接工艺库。以焊接工艺库为基础，以数据模型为驱动力，以人工智能为工具，以智能制造为目的，以改善全球两千万焊工工作环境为愿景，融合计算机视觉、强化学习、机器人技术、联邦学习、多模态等前沿技术，打造数字化智能体系，优化能源使用端，进行智能焊接决策系统的技术攻关，推进焊接行业自动化、智能化、标准化。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.适应间隙0-4.5mm下的自主焊接；</li> <li>2.适应错边0-2mm下的自主焊接；</li> <li>3.对接焊缝VT、RT和UT检验（100%），角焊缝VT、MT检验（100%）。</li> <li>4.焊接接头一次合格率<math>\geq 98\%</math>。</li> <li>5.检验标准：AWS D1.1/D1.1M2020。</li> <li>6.焊接工艺参数控制在合理范围，以保证焊接接头冲击功<math>\geq 34</math>J（-20℃/-40℃）。</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	关键技术指标
78	机器人	面向5G通信网络的复杂环境巡检机器人关键技术研究及示范应用	随着我国新能源电站数量的急剧增加，变电站运维从常规运维模式向智能化运维模式转变成为必然。夜间巡检是变电运维的主要组成部分。在夜间弱光环境下，受环境光线、镜面反光的影响，巡检机器人获取的图像对比度和分辨率低，信息不全，容易导致运行设备异常缺陷和故障的漏判和误判，严重威胁电网运行安全。研究夜间弱光环境下的图像增强、目标检测和识别关键技术，是解决当前变电站巡检机器人不能适应夜间巡检的痛点问题。	以5G网络通信为基础，在激光雷达引导下实现夜间环境下自主规划路径行走，定位精度优于10cm@100m；支持昼夜多模块自动切换功能，适应白天和夜晚不同环境下表计状态检测与识别能力，识别率达到90%以上；500kV变电站场景部署应用3台以上；通讯模块依托5G大宽带、低延时的网络环境，将巡检数据和机器人状态实时传输至中控系统中。
79	机器人	猕猴桃+C6:X6果园智能化作业技术	<p>机器视觉与深度学习技术：机器人通过搭载的摄像头和深度学习算法，能够实时识别和定位猕猴桃果实，解决复杂环境下果实识别和定位的难题。</p> <p>基于现代化棚架种植的多臂作业平台设计：采用笛卡尔机械臂执行机构，实现空间多臂的非干涉运动，猕猴桃全程智能化生产。</p> <p>末端执行器的无损采摘技术：基于柔性仿生结构的末端执行器，通过模拟人手的采摘动作，实现对猕猴桃的无损采摘。</p> <p>多臂协同控制技术：通过多臂协同策略和算法，实现多个机械臂的高效协同作业，提升整体采摘效率。</p> <p>智能决策与路径规划：利用智能算法对采摘顺序进行规划，优化作业路径，提高采摘效率。</p> <p>全天候作业能力：机器人配备照明系统，能够在不同光照条件下进行作业，实现全天候采摘。</p> <p>轻量化与成本控制：在保证功能性的同时，注重机器人的轻量化设计和成本控制，以适应商业化需求。</p>	果实识别精度不低于95%、果实定位精度不超过10mm、采摘成功率不低于85%、采摘速度不低于1个/s、果实损失率不超过3%
80	机器人	架空输电线路带电作业飞行行走机器人	<p>1.带电作业飞行机器人在110-220kV及以下单双回路架空输电线路作业相关技术研究 机器人在强电磁场中的屏蔽及电位转移、等电位研究； 机器人在强电磁场中通信的防干扰措施； 机器人定位、识别、自主/半自主驻线、自主返航等研究。</p> <p>2.飞行机器人构型及灵巧手末端设计 针对单双回路的不同结构和复杂环境，设计轻便的飞行机器人构型； 飞行机器人动力学仿真和运动学建模分析； 针对螺栓紧固、销钉补装和异物清除等作业，研究机器人作业运动规则，设计高效的灵巧手末端； 飞行机器人系统的鲁棒性仿真及集成设计。</p> <p>3.在真实场景下机器人的飞行模式和作业操作研究 搭建实验平台，验证机器人的飞行和作业操作； 在实际线路上，验证工程样机的作业性能，并进行优化设计。</p>	<p>1.带电作业飞行机器人的作业包括：引流板发热螺栓紧固、销钉补装、异物清除，是一种创新性产品；</p> <p>2.多种专用软件：包括飞行平台定位、作业对象识别、着线和抓紧、实际作业（平台可实现半自主着线）、自主返航等；</p> <p>3.机械性能：整机振动（频率范围10~55Hz，位移振幅0.15mm，扫描时间10min，扫描循环次数2次）；</p> <p>4.电弧放电：电弧放电抗扰度GB/T17626.2；</p> <p>5.抗风性能：抗风能力不小于10m/s；</p> <p>6.核心算法：1）带电作业机器人智能作业算法；2）飞行平台的智能飞控算法。</p> <p>7.电磁兼容性：工频测试50Hz；</p> <p>8.可见光检测：最小光学变焦20倍，视频分辨率不应小于1280×720，可见光照片分辨</p>
81	机器人	煤矿井下防冲钻孔机器人全场景无人化作业技术	<p>1、机器人本体研制 研制自动加卸钻杆、一键启停功能的钻孔机器人。研究雷视融合技术实现机器人自主导航和钻孔定位。</p> <p>2、集群协同控制 研究物联网、大数据、人工智能等技术，开发机器人集群协同控制算法，实现机器人集群（两台及以上）协同控制与作业。</p> <p>3、全自主钻进控制 研究防冲钻孔机器人运行状态和地层环境变化的实时智能感知技术，开发智能决策控制算法，实现智能钻进控制。</p> <p>4、故障预警与诊断 研究多源数据融合感知技术，构建防冲机器人健康监测模型，实现机器人状态监测和故障预警，提高可靠性、降低成本。</p> <p>5、钻场视频监控与AI识别 研究钻场AI视频监控技术，实现钻场区域预警和机器人异常状态监测，提升无人化防冲钻孔作业的安全性。</p>	<p>1、防冲机器人转矩<math>\geq 4000\text{Nm}</math>，给进起拔力<math>\geq 150\text{kN}</math>，自动换杆系统容杆量<math>\geq 80\text{m}</math>，单杆平均上/卸速度小于50s，定位导航精度<math>\pm 4\text{cm}</math>，钻进方位角定位精度优于<math>\pm 0.5^\circ</math>，倾角定位精度优于<math>\pm 0.1^\circ</math>。</p> <p>2、集群控制平台同时控制防冲机器人数量不少于2台，响应时间不大于200ms。</p> <p>3、孔区应力数据辨识空间间隔不大于0.1m，辨识准确率大于90%，孔内来压后的钻进策略响应时间不大于200ms。</p> <p>4、故障分析数据传输时间不高于100ms，故障种类不少于10种，故障识别和预测准确率不低于95%。</p> <p>5、钻场AI预警准确率不低于95%，钻杆计数准确率不低于90%。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
82	机器人	高空危险环境智能打磨喷涂机器人产业化项目	本项目通过对机器人集群控制、全景环视系统、机器视觉、力反馈控制、四驱四转四独立柔性自适应底盘、多维轨迹感知、金属粉尘回收、VOCs回收处理、油漆喷涂配方数据库等多项关键技术攻关提出应用于高空危险环境的智能作业机器人系统，该系统包括多机协同管控平台，除锈打磨机器人，喷涂机器人，实现在“高空，高风险，高污染”三高环境下除锈、喷涂等全自动化或半自动化作业。解决风电塔筒防腐维修对人类生命安全有危害的工作。	1.机器人运行速度不低于35m/min; 2.除锈效率 $\leq 20\text{m}^2/\text{h}$ ; 3.打磨、抛丸除锈等级Sa2.5; 4.打磨厚度可控误差小于40 $\mu\text{m}$ ; 5.曲率半径适应 $\geq 1\text{m}$ ; 6.喷涂效率不低于200 $\text{m}^2/\text{h}$ ; 7.湿膜漆膜厚度 $145\mu\text{m}\pm 15\%$ ; 8.具有VOCs回收处理功能;
83	增材制造	航空超大复杂薄壁钛合金构件高性能、低成本激光选区熔化增材制造技术	本研究开展激光选区熔化成形钛合金大尺寸薄壁件工程化研制及应用研究，从原材料、成形工艺、试验验证到装机考核，进行全流程体系化工艺研发，实现工程化应用。（1）复杂薄壁结构和功能一体化零件制造及变形控制。采用增材制造技术大幅缩短零件制造周期，提高材料利用率，实现减重、可靠性提升等。通过工艺余量、工艺支撑和模拟仿真相互参考，迭代优化，来进行零件变形的控制。（2）超大尺寸薄壁结构后处理精度调控。根据3D打印工艺特点，调整钛合金材料热处理工艺，控制试样开裂变形的同时，不断优化工艺，提升产品的综合性能。（3）增材制造性能优化及检测评价技术。通过对试样以及典型件无损检测方法研究，结合力学性能测试评价不同检测方法下对缺陷的表征特性，以及对组织性能的影响，建立组织、缺陷、性能影响关系。	1) 室温拉伸性能: $\sigma_b \geq 860\text{MPa}$ , $\sigma_{P0.2} \geq 760\text{MPa}$ , $\delta_5 \geq 10\%$ ; 2) 最大成形尺寸 $\geq 1.4\text{m}$ ; 3) 变量量 $\leq \pm 2\text{mm}$ ; 4) KIC $\geq 80\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ; 5) 打印成本降低40%; 效率提升30%。
84	增材制造	多工序共融的定制化鞋模多激光粉末床熔融增材制造设备产业化	（1）国产化六激光成形装备整体设计：高可靠性气氛控制与风场循环优化与成形软件设计开发。 （2）光束协同扫描优化控制：光路设计与路径规划；金属材料显微组织演化行为及调控； （3）实时监测预测系统与多材料自适应工艺：构件成形过程中典型缺陷特征及数字化提取方法；温度梯度分布对材料组织性能的影响规律；熔池在线特征及其影响材料组织性能的规律及调控机理。 （4）高性能金属构件增材制造原理及性能调控：成形过程应力应变和变形开裂规律及调控方法、冶金缺陷特征与组织演化规律。 （5）一站式粉末循环解决方案（含送粉、筛粉、吸粉、清粉操作流程）、实现多台设备共享全流程自动化控制。	（1）设备指标设备成形尺寸450 $\times$ 400 $\times$ 100mm，六激光成型效率 $>150\text{cm}^3/\text{h}$ ，成形精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ，确保鞋模的精细结构和细节得以准确呈现； （2）激光控制指标：搭接处力学性能降低不超过5%；光斑直径60-100 $\mu\text{m}$ 动态可调；最大铺粉层厚不小于80 $\mu\text{m}$ ； （3）实时检测：对铺粉质量进行监控并实现实时闭环控制；能够实现成形构件三维重构，并能统计缺陷特征及数量；能够获得熔池辐射强度、熔池形貌等特征；（4）高性能：不同部位材料拉伸性能差异不超过5%；成形几何精度 $\leq \pm 50\mu\text{m}/100\text{mm}$ ；表面粗糙度 $\leq \text{Ra}10$ ；形成不少于3种材料的参数包。 （5）透气打印工艺：透气性指标参数可达到70%-80%致密度； （6）应用：生产效率提升40%，实现高效定制化生产；氩气消耗量相较于传统设备降低30%以上；粉缸自动更换时间 $\leq 30$ 分钟，设备平均无故障时间 $\geq 1000$ 小时。
85	增材制造	大型装备现场增材复合制造技术与装备开发	针对能源、化工、航空航天、船舶等大型装备的快速现场维修需求，研究大型装备构件的智能增减材复合制造及修复技术，突破缺损模型快速测量、数字模型重构、成形策略优选、分层切片以及多能束与增减材路径规划等技术难题；开发适用于现场增材制造修复的集约化材料体系；开展现场修复件无损检测与服役寿命预测，以及性能考核、评价；研制适应大型装备现场修复的智能化、多能束、增减材复合制造装备，在能源、化工、航空航天、船舶等领域开展应用示范。	1.合金沉积效率 $\geq 2\text{kg}/\text{h}$ ; 2.成形精度优于0.1mm; 3.可修复零件尺寸不小于3m; 4.形成现场增减材复合制造材料体系，零件修复后抗拉强度不低于基材的90%，疲劳性能不低于基材的70%; 5.在能源、化工、航空航天、船舶等领域开展不少于3项应用示范; 6.形成不少于3个增减材复合再制造的企业/行业标准。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
86	增材制造	整体式陶瓷催化剂与微反应器多喷头3D打印技术	面向CO <sub>2</sub> 吸附与燃料转化、燃料分解制氢的整体式催化剂制造是实现“双碳”达标的重要技术环节，能解决氢能的储存成本高与运输效率低等技术难题。结合多材料增材制造技术提出传质传热机理与反应模拟驱动的整体式陶瓷催化剂/微反应器多层级结构设计方法，建立机器学习辅助多层级结构筛选-优化策略；开发多材料多喷头大尺寸整体式陶瓷催化剂/微反应器智能化3D打印装备，构筑在线人工智能图像识别打印缺陷检测与3D打印闭环控制技术，实现跨尺度结构陶瓷催化剂/微反应器的3D打印、形性调控与高效催化；开展3D打印整体式陶瓷催化剂/微反应器应用研究，在大型应用企业完成中试验证，为整体式催化剂/微反应器的形性调控与跨尺度制造、快速放大验证。	1.多材料多喷头3D打印装备系统 1) 成形尺寸≥1m*1m*1m; 2) 3D打印挤出头数量≥24个; 3) 成形精度±0.2mm; 4) 成形速度≥100mm/s 5) 3D打印催化剂产量≥1m <sup>3</sup> /天; 6) 较普通单喷头3D打印装备效率不少于100%; 2.多材料多喷头3D打印切片控制软件 1) 软件应具备典型多功能材料多喷头打印协同控制代码生成功能; 2) 实现三种以上材料协同打印; 3.3D打印在线检测与闭环控制系统 1) 缺陷在线检测准确度≥90%; 2) 整体式陶瓷催化剂3D打印成形精度提升10%以上; 3) 力学性能提升10%以上 4.3D打印整体式陶瓷催化剂性能 1) 压缩强度≥20MPa 2) 较传统颗粒、粉末催化剂传热效率提升10%以上; 3) 燃料转化、制氢催化转化率提升20%以上; 4) 压降降低10%以上; 5) 结构催化剂质量减轻10%以上;
87	增材制造	增材制造聚醚醚酮基复合材料颌面植入物设计制造及性能评价	以聚醚醚酮基材料的人体颌面等骨植入物为研究对象，开展基于生物陶瓷复合、多孔结构等生物活性化策略的聚醚醚酮骨植入物的设计、3D打印专用装备工艺、性能评价和临床应用研究，构建面向骨植入物产品系列的生物活性化聚醚醚酮基骨植入物的设计-制造-评价-应用研究技术体系。	1) PEEK基复合材料体系：生物陶瓷含量在0-40wt%可调; 2) PEEK基复合材料增材制造装备：成形尺寸≥200×200×200mm; 3) PEEK基复合材料多孔结构的孔隙尺寸在0.2-1.0mm可调; 4) PEEK及复合材料3D样件致密度≥90%; 5) PEEK及复合材料3D打印样件拉伸强度≥120MPa。
88	增材制造	Zr <sub>2.5</sub> Nb合金骨科植入物增材制造关键技术	1、突破高品质球形Zr <sub>2.5</sub> Nb粉末批量化稳定制备关键技术，实施Zr <sub>2.5</sub> Nb粉末高效分级封装技术研究，获得目标粒径粉末高收率及全流程间隙元素控制技术，建立适用于增材制造的医用Zr <sub>2.5</sub> Nb合金粉末生产质量监控体系，形成规模化生产能力。 2、基于国产电子束增材制造设备，开展Zr <sub>2.5</sub> Nb骨科植入物打印工艺开发，攻克植入物产品打印质量稳定性控制、形性协调控制等关键难题，满足临床Zr <sub>2.5</sub> Nb骨科植入物结构功能一体化需求，实现Zr <sub>2.5</sub> Nb植入物稳定、高效、低成本量产。 3、开发增材制造Zr <sub>2.5</sub> Nb合金骨科植入物表面高温氧化工艺，实现批产Zr <sub>2.5</sub> Nb骨科植入物表面耐磨性能的显著提升，满足临床应用的需求。	1、制备的高品质球形Zr <sub>2.5</sub> Nb粉末氧含量≤1100ppm，球形度≥95%，松装密度≥3.5g/cm <sup>3</sup> ，流动性≤22s/50g。 2、生产的Zr <sub>2.5</sub> Nb粉末粒径<150μm粉末收得率≥80%。 3、增材制造Zr <sub>2.5</sub> Nb零件随炉致密试样的拉伸性能符合ASTMF2384标准要求，抗拉强度≥450MPa，屈服强度≥310MPa，伸长率≥15%。 4、增材制造Zr <sub>2.5</sub> Nb零件随炉多孔试样的压缩强度≥20MPa，孔隙率≥70%。 5、氧化层的厚度≥5μm，显微维氏硬度≥700HV/0.05，磨损率≤25mm <sup>3</sup> /MC。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
89	增材制造	钛合金航空零部件3D增材制造及精密加工技术	1.增减材一体化精密复合制造技术。 2.TC11、TA15等钛合金材料同轴送粉增材制造技术。 3.复杂结构件、高精度零件、高精度易变形零件、大型结构件等产品的加工工艺。 4.钛合金材料三联镗孔、6级精度镗孔加工工艺。	1.增减材一体化精密复合制造技术，增材制造和减材加工相结合，工艺一致性高，质量保证性强。 2.增材制造钛合金材料性能完全符合标准要求，与锻件材料的性能相当，其中 $\sigma_b \geq 1010\text{MPa}$ ， $\sigma_{P0.2} \geq 870\text{MPa}$ ， $A \geq 6\%$ ， $Z \geq 12\%$ ， $aku \geq 35\text{J/cm}^2$ 。 3.增材制造钛合金材料各向异性趋于一致，组织均匀，内应力小，可生产高精度易变形零件，易变形材料产品的合格率，合格率从70%提升到95%。 4.增减材一体化精密复合制造技术，研制响应快、制造周期短，成本和效率控制优势明显，成本降低30%以上。 5.提供复杂结构件、高精度零件、高精度易变形零件和大型结构件等产品的综合解决方案。
90	增材制造	电加热真空扩散焊装备研制	印刷电路板式换热器（PCHE）在新一代核电、光电、氢能领域有广泛应用前景，目前存在传统真空辐射加热方式加热效率过低等痛点，是制约PCHE产能的关键，拟开展新型扩散焊装备研制工作，具体研究内容有： 1）采用有限元软件，开展电流场、热场等耦合仿真等研究工作，并进行设备内部加热及隔热材料、结构形式进行设计及验证，在真空环境下零件的快速加热与冷却，最终完成设备加热系统的设计。 2）对传力结构、水冷轴、四立柱框架、液压站和压力位移测量系统进行设计； 3）对炉体、炉门、法兰及真空贯穿件进行设计； 4）对真空系统、水冷系统、电源系统、液压系统、控制系统、气动系统等外围系统进行设计； 实现快冷快热电加热真空扩散焊装备的研制。	1）炉体结构：前后开门，夹层水套冷却，内外层材料均为304不锈钢，内壁精密抛光；有效工作区尺寸：600mm长×600mm高×900mm深； 2）采用直流电源加热；最高加热温度：1250℃；工作温度范围：500-1150℃；炉温均匀性： $\pm 3^\circ\text{C}$ （500℃~1150℃）；控温精度： $\pm 1^\circ\text{C}$ ；加热功率根据实际需求零件进行测算； 3）极限真空度： $\leq 5 \times 10^{-4}\text{Pa}$ ；工作真空度： $\leq 4 \times 10^{-3}\text{Pa}$ ；压升率： $\leq 0.35\text{Pa/h}$ ； 4）最大焊接压力：240t；压力控制精度：3~240t， $\leq \pm 1\%$ 额定值；位移控制精度： $\leq \pm 0.01\text{mm}$ ；压头最大开启高度：800mm；压头最小闭合高度： $\leq 200\text{mm}$ （通过垫板实现）。 5）选用工业级触摸屏和可编程控制器作为核心主控元件，可实现设备的集成控制，功能包括工艺参数的设定、修改、存储、修改密码以及温度控制、压力控制、位移控制、真空控制以及时间报警等逻辑控制。
91	增材制造	基于激光熔覆技术的增材再制造关键技术研究及应用	随着我国工业技术的飞速发展，在油气开采、矿山开发、能源等行业产生大量的废旧零部件，造成巨大的资源和成本浪费。为响应国家“双碳战略”与节能减排号召，对废旧设备与零部件通过再制造恢复使用性能，减少新品使用量的需求显得非常迫切。激光熔覆技术运用非接触激光加工的方式，可为零件的修复与再制造提供新的解决方案。针对不同服役条件下零件的修复需求，通过系统研究激光熔覆设备、材料以及工艺参数控制等关键技术，制定可用于指导激光熔覆修复的行业标准或规范，助推激光熔覆技术在油气开采、矿山开发、能源等行业中推广应用，可有效避免资源浪费和降本增效，进而推进资源节约型社会的建设。	（1）稀释率：15%~30% （2）熔覆层与基体的结合界面无气孔、裂纹等缺陷 （3）熔覆层与基体结合强度不低于基材本身的抗拉强度 （4）熔覆层中无气孔、裂纹等缺陷 （5）熔覆层的抗拉、弯曲强度需不低于基材本身的抗拉、弯曲强度 （6）熔覆层的硬度、耐磨性、耐腐蚀性不低于基材本身的硬度、耐磨性、耐腐蚀性



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
92	增材制造	智能建造3D打印混凝土装备及产业化应用关键技术	针对当前智能建造领域3D打印混凝土装备及产业化应用瓶颈技术问题，围绕“打印装备-打印技术-产业化应用”全产业链条，主要形成如下关键核心技术：（1）开发3D打印精确运动控制算法，实现打印装备的精准移动和定位；分析打印喷头挤压受力行为与设计方法，完成打印喷头的优化设计与精确成型工艺，实现自动调整和优化打印过程。（2）分析不同再生粗/细骨料掺比对混凝土流/触变特性与可泵送性的匹配关系，构建流/触变性数字化参数，形成建筑固废基3D打印混凝土材料体系制备。（3）研究打印空间最优布筋与给料形式技术算法，建立不同工况下建筑固废基3D打印混凝土结构设计方法，实现3D打印混凝土的多场景产业化示范应用。	（1）打印头运行路径（机械臂式打印机）：≥6轴； （2）水平转角运行偏移精度：小于1%、垂直抬起高度运行偏移值：小于0.5%； （3）基于挤出系统的送料反馈时间：<1秒； （4）建模路径与实际运行路径偏差：总体<2%； （5）建筑固废基3D打印混凝土坍塌率<10%，层间粘接强度>2MPa，抗压强度>35MPa，抗折强度>3MPa。
93	无人机	无人机专用点燃式重油动力技术	针对我国无人机对航空活塞发动机国产化和重油化的迫切需求，开发适用于中高空、长航时无人机专用重油发动机，实现航空重油活塞发动机自主研发。 1. 采用电子控制空气辅助缸内直喷技术，突破重油超细颗粒雾化技术，有利于重油在缸内的混合与燃烧； 2. 采用整机电子控制系统，具有控制、监控、故障诊断与容错控制功能； 3. 采用进、排气谐振设计结合废气涡轮增压器实现发动机的高空功率恢复； 4. 采用轻量化系统集成设计技术，结构为水平对置4缸结构形式，独立气缸体、气缸盖，发动机本体零件如曲轴箱、缸体、缸盖等均采用铝合金铸造； 5. 曲柄连杆机构采用平面全支撑分段式组合曲轴，具有良好的工艺性和平衡性； 6. 采用脉冲式喷注消耗式润滑，干式油底壳，增压器的润滑改进为免维护封闭式润滑，增压器的润滑系统与发动机润滑系统各自独立，可靠性高。	1.最大功率：90kW； 2.最高转速：6000r/min； 3.最低燃油消耗率：320g/(kW.h)； 4.高空功率：3000m功率不下降； 5.重量：≤75kg； 6.功重比：≥1.2kW/kg； 7.工作环境温度：-40℃~+55℃； 8.着火方式：点燃式； 9.燃料：RP-3航煤。
94	无人机	自动选频干扰躲避、全频段智能频谱感知	核心技术分为以下两点 1、一种伪中心节点竞争生成的信道状态检测方法，解决现有单一采用无线信号功率或能量检测判定无线信道状态误检的问题。 2、一种基于粒子群算法的多节点通信方法，解决现有多节点通信网络由于随机性和无意识信息传输方式，增加信道负载和竞争风险的问题。	1、工作频率：1300~1500MHz 2、信道带宽：20MHz 3、双工多址方式:TDD-TDMA 4、调制模式:COFDM-BPSK/QPSK 5、数据速率:2Mbps/机（1站4机）/8Mbps（1站1机），遥控150kbps（广播） 6、网络容量:1站1~4机 7、组网形式:星型或点对点 8、发射功率:2W（峰值） 9、接收灵敏度:-96dBm/-99dBm（下行/上行，@1E-5BER） 10、抗干扰:1000跳/秒随机图案跳频，40dB干信比容忍 11、典型通信距离:30公里（空地通视无干扰） 12、传输时延:≤10ms（单向端到端）/≤50ms（1站4机端到端） 13、链路保密:AES128 14、供电方式:+9~36VDC 15、功耗:≥25W（发射）/12W（接收）

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
95	无人机	高亚音速、高空、高机动性、长航时、无人靶机、靶弹、运用小型涡喷发动机（100kg推力）研制的的关键核心技术	为提高各军种（海、陆、空、火箭军等）的训练水平，适应现代化电子对抗战争的实战化。军队急需低成本的巡航弹、靶弹及大型无人机对核心动力的需求，小型高性能涡喷发动机已成为“短板”和“卡脖子”的关键技术。具体关键技术有：1、因小型涡喷发动机转速高，要满足每分钟5-10万转的要求，对轴系所需的高速、高温及轴承的要求很高。对滑油的加注、油气分离及散热、回收等有较高的技术难度。2、动平衡的有效控制对小型涡喷发动机的有效寿命至关重要。3、发动机的ECU控制器，对小型涡喷发动机快速启动运行，适应高空燃油泵供油量及控制发电机的高效发电核心技术。	本项目最大推力1100N与国外先进技术指标无差异。研制成功的微型涡喷发动机满足以下主要技术指标： （1）最大状态推力：不小于110kgf； （2）最大状态推重比：大于或等于7.0； （3）工作高度范围：0-11000m； （4）启动时间：30s （5）排气温度：不大于800℃。 （6）发动机最高转速≥6万转/分； （7）发动机发电整流稳压输出：28伏/700W。
96	无人机	无人机数据链高动态自动跟踪技术	无人机机载数据链天线采用高动态跟踪技术实现对动态目标的跟踪和制导，技术关键研究内容如下： 1. 采集机载惯导提供的载体位置、姿态信息和目标的位置信息，实现对目标的初始捕获跟踪； 2. 无源天线形成和差信号，跟踪接收机利用天线指向误差造成和差信号相位误差的原理，使用单脉冲体制检测误差信号，控制单元根据误差信号驱动天线完成方位方向的自动跟踪； 3. 俯仰方向根据机载惯导系统提供的载体位置、姿态信息和目标的位置信息实行程序引导跟踪。	1.具备天线自检功能； 2.具备水平±180°，俯仰15°~90°波束扫描功能； 3.差零深：≤-30dB（相对于差波束）； 4.差零点与和最大偏差角度：≤0.1°（和波束增益损耗0.05dB）； 5.能够通过接收图像信号结算天线波束指向误差并控制天线转动指向目标； 6.具备图像传输频点切换功能； 7.具备程控跟踪和自动跟踪的能力。
97	无人机	无人值守空中机器人远程管理系统	1、考虑复杂工况下可能出现的北斗、GPS等卫星导航系统拒止情景，基于无人值守自动机场执行态势感知任务的技术研究 2、无人值守空中机器人远程管理系统由机场、无人机、后台服务器、B/S人机交互网页组成，实现无人机在导航拒止条件下的自主起飞、降落和自主出舱、自主更换电池、实时数据传输，完成复杂环境的态势感知与数据研判。 3、机场系统接收到远程指挥中心飞行任务后，自主起降平台将会打开舱门，将无人机由舱内升起后，无人机依据地面遥控系统规划好的航线进行自主巡航，飞行任务完成后，无人机自主返回机场平台进行自主降落至起降平台，并完成收纳，数据回传的同时后台服务器能够对数据实现实时分析与处理，实现大视场、宽领域、多维度的现场态势感知。	1) 旋翼长航时飞机续航时间达到62min，满足多场景多任务作业需求； 2) 无人值守。无人机自主起飞降落，电池自动更换，系统具有自我恢复能力和自我保护能力，可以实现远程系统升级与软件版本回滚； 3) 导航拒止条件下的航线规划与视觉引导，自主导航误差±10米。
98	无人机	共轴无人直升机技术	该无人机能够完成自主起降、自主任务规划仿地飞行、自主避障等飞行动作。控制系统采用自适应控制算法，把IMU（惯性导航测量单元）、GNSS（全球导航卫星系统）、气压高度计和地形匹配高度计等数据深度融合，在复杂环境中，在高震动和单一传感下，完成高精度、高可靠性导航和控制数据融合，保证无人机控制的正确性和准确性。	1.最大载荷230kg； 2.最大续航时间6小时； 3.控制精度高，三维控制精度≤0.5m； 4.具有自主任务规划仿地飞行，自主避障； 5.控制系统采用自适应控制算法，把IMU（惯性导航测量单元）、GNSS（全球导航卫星系统）、气压高度计和地形匹配高度计等数据深度融合。
99	无人机	可用于百米高层消防灭火的系留无人机灭火消防车的研发	1、无人机与消防车之间通过系留电缆连接；2、消防车上配置有无人机起降和收纳平台；3、无人机可携带细水管道在空中实施灭火作业。4、车辆配置压缩空气泡沫系统，可与无人机同时实施灭火作业。	1、无人机灭火高度达到110以上。2、搭载2台消防无人机联合实施长时间不间断高空作业；3、压缩空气泡沫系统射程在18-25m；4、无人机负载重量50-70kg；5、无人机爬升速度10m/s

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
100	光子	基于纳米压印工艺的微纳光学器件精细刻蚀技术	微纳光学元件精密制造技术是制约我国光通讯产业发展重大短板。目前攻克以下技术难点：①采用分步刻蚀工艺，通过不同刻蚀选择比设置以及修复非球面PV值（ $<0.3\mu\text{m}$ ），实现高稳定性纳米量级材料去除，精度为100nm；解决现代光学零件低损伤表面加工瓶颈，现有技术为200nm；精度提高到100nm；②先进算法-画胶推演算法，突破高陡度非球面、复杂自由曲面加工精度，打破我国光通信-硅透镜产品长期依赖进口局面；③现有超透镜尺寸多为30~400nm，需要高精度EUV光刻机，因技术封锁无法实现；现有技术成本高昂、难以大规模批量生产，采用简化工艺流程。解决现有技术中难以大面积制程难题，产品无需任何表面处理，易于脱模且性能优异。④高度定制化：可对非球面硅透镜特定需求进行设计和精密刻蚀工艺加工。	主要技术指标： ①精细干法刻蚀技术：表面刻蚀均匀度5%以内；刻蚀精度 $\pm 0.1\mu\text{m}$ ；表面粗糙度 $Ra < 20\text{nm}$ ；刻蚀过程中通过精准控制，实现外观一致性、透镜矢高 $\pm 1\mu\text{m}$ ； $PV < 0.3\mu\text{m}$ ； $RA < 20\text{nm}$ 、片内和片间晶圆外观和尺寸不良 $< 5\%$ ； ②分步刻蚀：通过调节不同的刻蚀选择比完成球面至非球面工艺及非球面PV修复； $PV < 0.3\mu\text{m}$ ； ③实光学器件加工表面无 $> 1\mu\text{m}$ 以上的明显外观缺陷，纹理，划伤等； ④模具精度范围： $0.1\mu\text{m}$ ；利用不同的变形特性可实现对面型变形的补偿；可实现多台压机可以同时作业。 ⑤采用丙烯酸酯体系无纳米颗粒胶水达到压印后残留层厚度 $< 30\mu\text{m}$ 。
101	光子	高精度超稳光学腔系列的研制及产业化	高精度光学腔是量子通信中的超窄线宽激光器频率参考源。应用于量子通信、时间授时、气体分析等领域，光学腔的研制涉及多方面的技术难题，主要体现在如下几个方面。1) 光学平面及光胶平面的高平整度（表面质量达到10 <sup>-5</sup> ）、超低粗糙度（ $< 1\text{nm}$ ）和高面形控制光学加工；2) 腔镜基片超高反射率（通常 $> 99.99\%$ ）、超低损耗（通常 $< 10\text{ppm}$ ）、单层膜厚度高精度控制的多层镀膜；3) 腔体和腔镜等超稳腔光学部件之间高强度无胶光学键合技术。对于可搬运的超稳光学腔来说，它需要满足低震动敏感性、抗冲击、适应多自由度运行环境、耐较宽范围温度变化等特性。	1) ULE材料的超光滑表面加工、清洗及超低损耗镀膜技术研究并达到以下指标： a) 表面疵病（0级） b) 表面粗糙度（ $< 0.1\text{nm}$ ） c) 镀膜损耗小于3ppm 2) 成功研制高反射率、高精度和低振动敏感度的超稳光学系列腔，并实现产业化，整机达到以下指标： a) 反射率：优于99.995% b) 精细度：高于200000 c) 振动敏感度：10-11/g量级
102	光子	基于新材料的高性能波分复用技术	1、基于马赫曾德级联方式实现1271、1291、1311和1331四个粗波分通道解复用 2、单个芯片集成2个四通道粗波分解复用功能 3、输入和输出端口模场直径与单模光纤匹配	1、2个输入通道，8个输出通道 2、中心波长精度： $\leq \pm 2\text{nm}$ 3、插入损耗： $\leq 2.5\text{dB}$ @ITU $\pm 6.5\text{nm}$ 4、1dB带宽： $\geq 15\text{nm}$ 5、总隔离度： $\geq 18\text{dB}$
103	光子	多模态智能成像与术中导航关键技术	研制一套面向开放性手术的导航系统，可应用于甲状腺和乳腺癌手术的实时导航系统，关键技术包括： 1. 高灵敏度弱光信号探测技术 针对外科手术中，甲状腺腺、淋巴结等组织的高灵敏检测需求，突破高灵敏度检测技术，开发出皮摩尔级高灵敏度探测装置，实现术中实时识别 2. 荧光-散斑多模态智能成像技术 拟采用自体荧光检测技术实现目标组织的高灵敏识别，通过激光散斑衬比成像技术实现生物组织的功能评估，辅助术中决策。 3. 基于人工智能的低照度图像增强和降噪技术 生物组织特异性光学信号极其微弱，为获取弱信号，采用通过光学系统过滤其它波长信号，形成低照度图像，医生无法获取有效信息，采用基于深度学习的低照度图像增强和降噪方法提高图像质量	荧光信号检测灵敏度为300pmol/L，投影定位精度 $\leq 500\mu\text{m}$ ，淋巴结检测深度 $\geq 8\text{mm}$ ，图像分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，可查看皮瓣血运信息

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
104	光子	基于无源光芯片的高精度三维相机关键技术	面向规模化应用的高精度高分辨率的三维建模、测量及感知需求： 1、攻关MEMS光学投射芯片设计中涉及的驱动方法、模态稳定性、光学反射率等关键技术，及研究开发高精度闭环反馈控制方法，并形成可复制的自主工艺以及8英寸以上的自有工艺平台； 2、高功率激光光束的波前超构表面的调制方法并研制超表面纳米光学芯片，突破大距离高分辨率结构光的投射及接收技术； 3、时空复合的高精度结构光编码与三维成像方法，以及基于片上系统的实时高性能三维重建算法。	1、研制MEMS光学投射芯片，投射角度 $\geq 65^\circ$ ，工作温度范围 $-5^\circ\text{C}$ - $75^\circ\text{C}$ ，反射率 $\geq (99\% @ 850\text{nm} 93\% @ 450\text{nm})$ ； 2、结构光的单器件激光投射功率可达5W，分辨率1024线，投射距离可达5m； 3、基于片上系统的实时3D成像算法，空间测量误差 $\leq 0.1\%$ ，输出点数 $\geq 20\text{M}$ 点/秒； 4、三维相机内置Android系统，内置三维建模软件，后处理及显示软件； 5、三维相机集成触摸交互、显示功能，显示屏分辨率 $\geq 2\text{k}$ ；内置电池 $\geq 5000\text{mAh}$ ；整机质量 $\leq 800\text{g}$ ； 6、建成8英寸以上的光学芯片自主工艺平台。
105	光子	多光共口径纳米级光机制造技术	关键核心技术包含高精度纳米级复杂非球面制造技术、高精度无应力柔性支撑技术、多波段共口径一体化装调技术、纳米级高精度分光镀膜技术等制造关键技术。整个系统由前置光路、分光光路及不同光的后置光路组成。采用可见红外一体化成像光学系统全天候同时对同一目标多谱段成像，获取其详细信息以实现对其的精确探测、识别，共口径成像系统中不同波段的光学系统首先共用前置光路，其次通过分光光路将不同波段的光分别传递到不同的可见、短波、中波、长波和激光等后置光路，最后各波段的光通过各自的后置光路进入探测器。由于不同波段共用一部分光路，这种形式大大减小系统体积，提高系统的稳定性，是未来多谱段成像探测的发展趋势。	1、多光共口径前置光路装调精度：系统波前 $20\text{nm}$ ； 2、后置变焦光路光轴一致性1个像元； 3、高次非球面光学元件面形加工精度：优于 $8\text{nm}$ ， 4、光学元件表面粗糙度优于 $1\text{nm}$ ，表面光洁度2级； 5、分光膜 $45^\circ$ 入射，波长范围 $0.45\mu\text{m}$ - $0.75\mu\text{m}$ ，平均反射率 $\rho \geq 96\%$ ， $0.9\mu\text{m}$ - $2.4\mu\text{m}$ ，平均反射率 $\rho \geq 97\%$ ， $3.5\mu\text{m}$ - $4.5\mu\text{m}$ ，平均透过率 $T \geq 97\%$ ， $7.5\mu\text{m}$ - $9.2\mu\text{m}$ ，平均透过率 $T \geq 97\%$ ，镀膜后面形精度RMS优于 $12\text{nm}$ ，膜层均匀性98%。
106	光子	带涂层航空发动机火焰筒制孔技术研发及应用设备	为提高航空发动机火焰筒工作温度，通常在其表面涂覆热障涂层并开设大量的冷却气膜孔。在生产工艺上，国内一般采用先制孔后涂覆热障涂层的方法，这种工艺易因涂层沉积导致缩孔问题，一致性差，后期需要逐孔检查处理，生产效率低。对于先涂覆后制孔工艺，目前面临的问题是激光制孔由于热累积导致涂层崩边、涂层分层、重铸层厚度大问题。 水导激光技术将激光聚焦后耦合到数十微米直径的水射流中，并通过微水射流引导激光能量对材料进行去除加工。该技术采用大功率纳米绿光激光器，且由于微水射流的冲刷冷却作用，加工过程无热量的沉积，能够很好地解决涂层缺陷和重铸层问题，同时保持很高的加工效率。由于是一次完成制孔工作，孔的一致性好，精度高。	a.涂层崩边： $\leq 5\mu\text{m}$ b.涂层分层：无 c.重铸层： $\leq 40\mu\text{m}$ d.加工效率： $\leq 1\text{min}/\text{孔}$ e.切割面光洁度： $Ra \leq 1.6\mu\text{m}$ f.定位精度： $\pm 5\mu\text{m}$ ，重复精度： $\pm 2\mu\text{m}$ g.最小加工倾角： $20^\circ$ h.喷口直径： $30\mu\text{m}$ - $80\mu\text{m}$

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
107	光子	面向低能见度复杂环境的机动平台综合智能感知与环境信息交互技术	<p>针对现有机动平台在低能见度环境下智能感知与环境信息交互能力不足的问题，借助高光谱成像系统、微光相机、红外相机等多种感知手段：</p> <p>1. 红外全景目标探测与场景彩色在线技术，在获取红外图像的同时为辅助驾驶系统呈现信息更丰富、人眼感官更舒服的信息；</p> <p>2. 红外-可见光-激光测距融合的低空目标自动探测技术，突破低空威胁目标告警技术，提升低空探测感知处理能力；</p> <p>3. 多维信息数据驱动的智能识别与定位告警技术，基于多光谱成像系统解决复杂背景目标识别困难的问题。</p>	<p>1. 红外全景目标探测与场景彩色在线技术：</p> <p>(1) 作用距离：≥200m</p> <p>(2) 目标识别：探测概率≥95%；</p> <p>(3) 全向数据刷新率：≥20Hz；</p> <p>2. 红外-可见光-激光测距融合的低空目标自动探测技术：</p> <p>(1) 视场：360°×90°；</p> <p>(2) 半球空间威胁目标预警距离≥5km；</p> <p>(3) 目标识别：探测概率≥95%（目标成像对比度为3）；</p> <p>3. 多维信息数据驱动的智能识别与定位告警技术：</p> <p>(1) 目标识别：探测概率≥95%、目标种类≥4；</p> <p>(2) 多光谱谱段：可见光、短波、中波、长波；</p> <p>总系统：</p> <p>(1) 系统功耗：≤300W；</p> <p>(2) 系统反应时间：≤0.2s；</p>
108	半导体及集成电路	基于多次外延的超结MOSFET芯片电学参数一致性提升技术	击穿电压、阈值及导通电阻等超结MOSFET芯片电学参数片内一致性达到国内领先水平。	<p>击穿电压： &gt;650V Range&lt;40V</p> <p>Rsp： &lt;21mΩ·cm<sup>2</sup> range&lt;6%</p> <p>VTH: Range&lt;0.4V</p> <p>参数CPK: &gt;1.33</p>
109	半导体及集成电路	汽车电子产品MCU封装引线框架可靠性工艺提升	<p>本项目主要提升汽车电子产品MCU封装引线框架可靠性技术，使产品可靠性等级达MSL1级，实现替代进口。关键核心技术内容如下：</p> <p>(1) 采用精密卷对卷连续曝光技术，通过先电镀后蚀刻的先进工艺，实现高精度酸性蚀刻，实现0.1x0.1mm小面积电镀和无侧面漏银溢银的技术瓶颈。</p> <p>(2) 研发贴膜成型一体机技术，长细比&gt;18.7mm产品，产品四边贴1.0mm厚度的聚酰亚胺胶带，固定引脚位置，解决长细引脚变形难题。</p> <p>(3) 铜面粗化工艺，利用正反脉冲电流，在毫秒级时间内进行正反电流的切换，一边镀铜，一边剥铜（镀铜电流大于剥铜电流），最终形成φ0.3-φ0.5μm的球状颗粒，增大铜面面积，与塑封料的结合面积增大，解决封装后产品不同材料之间的分层问题，提升产品高可靠性的技术难题。</p>	<p>产品：</p> <p>材料厚度：0.102mm~0.508mm</p> <p>产品结构：镀银面积0.2x0.2~1.0x1.0mm</p> <p>蚀刻工艺：</p> <p>内引脚宽度公差：±0.025mm；</p> <p>外引脚宽度公差：±0.025mm；</p> <p>引脚位置尺寸公差：±0.030mm；</p> <p>半蚀深度：50%材料厚度±0.030mm</p> <p>表面处理工艺：</p> <p>电镀类型：SpotAg/RingAg/SelectiveAg；</p> <p>电镀窗口：0.100x0.100mmmin；</p> <p>电镀厚度：2.5-8um；</p> <p>电镀位置公差：±0.025mm；</p> <p>贴带工艺：</p> <p>贴带速度：每分钟40贴x2道=80贴；</p> <p>适用带宽范围：5~25mm；</p> <p>适用最大带卷直径：280mm；</p> <p>贴带定位精度：±0.127mm；</p> <p>胶带切割长度：±0.127mm；</p> <p>最高贴带温度：200度；</p> <p>最高二次稳带温度：200度；</p> <p>引线框架送料距离：15~50mm；</p> <p>可靠性：</p> <p>普通框架达到MSL3、粗化工艺框架达到MSL1</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
110	半导体及集成电路	面向宽温应用支持自刷新的虚拟静态随机存取存储器(PSRAM)关键技术	本技术面向基带通讯等应用领域,研究开发低功耗、高效率、自嵌刷新机制的虚拟静态随机存取存储器(PSRAM)。技术将结合DRAM和SRAM的优点,内部存储阵列采用DRAM1T+1C减小芯片面积,外部接口采用SRAM控制方式简化控制逻辑;同时,将致力于攻克读操作动态latency等一系列难题,提升系统访问速率,预计在行业内首次实现400MHZ的高时钟需求。本技术通过不断优化电源、电压、刷新之间的精准控制,成功达成静态功耗电流微安级的目标,从而实现省内静态随机存取存储器在此技术领域的新突破。	1.产品容量32Mb 2.电压1.8V 3.始终频率400MHZ 4.数据位宽X8 5.工作温度:-40~125 6.质量等级工规宽温
111	半导体及集成电路	基于高效电源的包络跟踪关键技术研究及产业化项目	本项目依据研制目标,提高系统电源的供电效率,以支持更长的工作时间以及更大的输出功率。主要研究内容可分为如下几个部分: (1)高速动态电源芯片的带宽提升技术研究(2)高速动态电源系统芯片输出功率控制技术研究(3)高速动态电源芯片高衰减率低延迟可调滤波器设计研究(4)高速动态电源芯片的低热阻封装技术研究	(一)、高压动态电源系统工作电压:5-30V;系统输出电压范围:5~10V(VL)、28~35V(VH);系统待机功耗:<700mW;输出功率:1W~2W;可调滤波带宽范围:0.25-20MHz;载波频率范围:0.03-4GHz;动态电源输出电压NRMS误差<=3%;动态电源器件尺寸<=15mmx15mm;动态电源效率:≥80%; (二)、低压动态电源系统工作电压:0.3-5V;系统输出电压范围:2.5~5V;瞬时功率输出:>1500V/us;最大输出电流:≥0.8A;系统待机功耗:<300mW;可调滤波带宽范围:20M/40M/80M/100MHz;动态电源输出电压NRMS误差<=3%;动态电源芯片尺寸<=5mmx5mm;动态电源效率:≥80%;
112	半导体及集成电路	全自动大尺寸N型半导体磁控硅单晶生长设备及CUSP磁场系统	全自动大尺寸(12英寸)N型半导体磁控硅单晶生长设备由真空炉室、坩埚旋转升降部件、籽晶旋转升降部件、磁场升降部件等部件组成,并配备有CUSP磁场系统,CUSP磁场分布微垂直于坩埚壁,使得临近坩埚壁的扩散层厚度变厚,降低石英坩埚与硅溶液反应减少氧产出,最终可控制硅片的氧含量<6ppma;核心技术包括:1、CUSP磁场的优化设计、制造与控制;2、磁控硅单晶生长模型构建,磁场位形、强度及分布对控制晶体中氧含量和径向均匀性的影响;3、控制晶体LowCOP或COPfree的熔硅液位跟踪和上称重系统;4、新一代晶体生长过程全自动控制系统;5、优化设计的高精度运动机构和掺杂系统;6、高纯高效加热器系统。	1、晶棒直径:12英寸; 2、热场尺寸:28英寸; 3、最大投料量:360kg; 4、等径最大长度:1900mm; 5、磁场:CUSP(1200Gauss); 6、软轴提拉系统对中误差<±0.5mm;坩埚轴对中误差<50um 7、晶升速度误差(1mm/min)<±1%;晶升行程误差(800mm)<±2.5mm; 8、晶转速度误差(10rpm)<±1%; 9、锅升速度误差(0.1mm/min)<±1%;锅升行程误差(700mm)<±3mm; 10、锅转速度误差(10rpm)<±1%; 11、设备无任何污染且Fe元素含量<3.0E10/cm3;12、晶体直径测量:0-300mm(±0.5mm);液位测量:0-25mm(±0.1mm)
113	半导体及集成电路	高电压大电流碳化硅双极型晶体管功率器件设计、制备工艺及可靠性提升方法研究	(1)中高压碳化硅双极型晶体管结构设计。设计电压≥1200V,电流≥150A,电流增益≥72。结构参数对击穿、导通及开关特性的影响及其制约关系研究; (2)设计电压≥1200V的碳化硅双极型晶体管工艺流程和关键工艺步骤研究。界面态对器件性能的影响、多次离子注入工艺及降低表面缺陷等关键工艺控制难题; (3)器件可靠性提升方法,二次击穿、动态雪崩及短路之间的关系研究。	如有揭榜意向,请与省工信厅产业链推进处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
114	半导体及集成电路	引脚尖端放电的抗静电电路封装产业化	(1) 超薄、低应力减薄切片技术。 (2) 薄厚度、小尺寸芯片粘片技术。 (3) BGA高密度复杂布线键合技术。 (4) 塑封过程防翘曲及防分层控制技术。 (5) 基板设计及制备技术。 (6) 高可靠植球及回流。	a、加工晶圆尺寸：4"、5"、6"、8"、12"； b、晶圆最薄厚度：≤200μm； c、芯片焊盘最小间距：≤60μm； d、芯片焊盘最小尺寸：≤50μm； e、单芯片框架最高I/O数量：≥128个； f、键合丝的直径：φ18μm~φ38μm。
115	半导体及集成电路	应用于车载射频通信前端通信系统的小型化高集成度射频SiP技术	高集成度射频SiP技术包括基于低插损、大功率限幅器设计技术和低压GaN器件设计技术以及正压控制高速、大功率开关设计技术等子技术，满足通信高速化、体积小量化、质量轻量化，具体包括如下几项子技术点： ①低压GaN器件设计及低正压控制GaN开关技术 ②高增益平坦度控制技术； ③基板散热技术； ④低损耗、大功率限幅技术； ⑤高密度元器件SiP级联仿真技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
116	半导体及集成电路	微射流激光技术	微射流激光技术，是一种独特的激光与水射流耦合的加工方法，会产生平行于切口断面的切缝，不仅可以保证精密的加工精度，还可确保加工区域保持冷却和干净。核心技术为微射流的耦合系统和碳化硅的切割方式和工艺（滚圆/切片加工工艺、半导体应用工装夹具、滚圆/切片高效迭代硬件设计）。	切割速率（v）≥0.5片/小时 良品率（p）≥95% 切口（D）≤70微米 边缘裂纹无 总厚度变化（TTV）≤30微米 平均翘曲度（WARP）≤20微米 平均弯曲度（BOW）≤20微米 表面粗糙度（Ra）≤0.8微米
117	半导体及集成电路	高速半导体级12英寸未抛光硅片缺陷精细检测及分类技术	该半导体检测设备，针对12英寸及以上半导体级未抛光硅片缺陷进行检测与分类，由EFEM、Notch检测、边缘检测、正面检测、反面检测、隐裂检测等6个单元构成，核心技术包括： 1. 全自动Wafer上下料技术； 2. 硅片无图像Notch定位识别技术； 3. 硅片无损夹持及吸附技术； 4. 高速高精度明场检测及精确分类技术，可以准确去除磨轮印、脏污等的干扰； 5. 高精度异形区域高均匀性图像获取及检测分类、噪声去除技术； 6. 红外透过性检测识别不可见隐裂缺陷及精准分类、噪声去除技术； 7. 半导体金属污染管控技术； 8. AOI+AI精准快速算法识别及分类技术； 9. GEM300通讯协议。	1.IR透射检测硅片内部不可见隐裂缺陷，精度100μm； 2.明场检测硅片正反面表面缺陷，精度17μm； 3.异形边缘检测微小缺陷，精度1.25μm； 4.消除检测过程中磨轮印干扰的光学和算法技术，从Wiresaw到SE过程中的硅片均可检测； 5.消除检测过程中未抛光边缘粗糙度干扰的光学和算法技术，未倒角、一次倒角、二次倒角均可兼容检测； 6.兼容抛光片内部隐裂检测； 7.生产节拍（TT）：22sec/pcs，单台产能100K/月。
118	半导体及集成电路	跨域计算机屏幕内容传输协议芯片	计算机屏幕内容包含文字、图像、视频和音频等多种元素。此核心技术芯片负责对这些内容进行高效压缩与加密处理。在云计算、图像传输等多元化客户场景中，该芯片能够实现跨不同安全域、不同软硬件架构的数据保密传输，确保在无损、低带宽、低延迟之间达到最佳平衡点。同时，该协议芯片所涉及的技术必须确保自主可控，以保障信息安全与稳定性。	(1) 计算机屏幕内容解码4K@60FPS； (2) 支持YUV444颜色空间和10bit颜色位深； (3) Lan延时11.25ms，16.67ms； (4) 商密SM2，3，4，9加密； (5) 芯片采用BAG封装，尺寸为15mm×15mm； (6) 功耗不高于2W。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
119	半导体及集成电路	先进中低压功率MOSFET-屏蔽栅(SGT)系列产品研发	1、NIPT合金势垒技术 2、衬底掺杂工艺3.4maskSGT工艺	1、单位面积导电电阻比国内同类产品小15%-20%。 2、抗冲击能力高于市场同类产品50%以上。 3、同等功耗下芯片面积可减少40% 4、高良率，高可靠性（可以通过1000小时HTRB/HTGB测试） 5、成本降低20%左右，部分产品可以达到车规级产品质量标准
120	半导体及集成电路	芯片设计安全检测技术	(1)深度挖掘复杂芯片设计RTL代码中的语义信息，通过可视化方式提供分析结果，能直观地分析复杂芯片安全漏洞。(2)将芯片设计代码转换为数学模型，利用数学推理检测违反安全属性的状态，确定异常信号及可疑代码，具有完整性和可靠性。(3)研究复杂芯片安全属性不同类别的不同特性，多层次多方位分析安全属性的数学特性。(4)功能模块接口标准化。建立各个分析模块之间的接口标准，融合现有多种检测和验证技术。(5)量化检测效果，指导复杂RTL芯片安全漏洞检测方案的实施，建立系统	(1)芯片设计支持安全性和可靠性的形式化建模与验证；(2)芯片安全漏洞和设计缺陷检测率达到90%以上，误报率≤10%；(3)硬件木马，包括数据触发型和时间触发型木马检测率达到90%以上，误报率≤10%；(4)实现6类以上芯片设计安全性和可靠性漏洞行为的建模和验证；(5)支持基于仿真、形式化证明和硬件模拟的验证和漏洞挖掘方式，能够实现软硬件联合验证；(6)支持PSL、CTL和LTL等时序逻辑的安全属性验证，实现验证覆盖率与检测结果的可视化分析；(7)可靠性设计缺陷检测率达到90%以上；(8)完整性和机密性相关安全漏洞检测率达到95%以上；(9)能够实现与标准EDA设计语言、流程和工具的有效接口；(10)技术成熟度达到5级以上。
121	半导体及集成电路	车规级高可靠性小型化集成电路封装关键技术	1、小型可浸润侧翼DFN封装技术，将焊点从二维提高到三维； 2、先进的超薄超小芯片堆叠工艺技术：封装上芯采用Epoxy或DAF贴膜； 3、QFN封装芯片切割分离技术及工艺研究，有效地抑制同材料特有毛刺的发生，并最大限度地提高生产率，还能有效地降低芯片变形现象的发生。	1、组件厚度<0.6mm； 2、封装占用PCB面积：0.6平方毫米； 3、结点至环境热阻(ROJA)：256°C/W； 4、连续条件下功耗:1.3W； 5、离板高度：0.5毫米。
122	半导体及集成电路	非芳香族双马来酰亚胺树脂高效制备关键技术	1)通过调控酸酐/非芳香族双胺投料比、溶剂溶解性、低温反应性等实现高效率的双酞胺酸反应，并有效降低烯-胺加成副反应占比。 2)通过脱水催化剂和回流带水溶剂的筛选、低温闭环反应等实现双酞胺酸的温和、高效脱水闭环，有效降低双键低聚合副反应占比。 3)通过碱洗、水洗、萃取、重结晶等操作实现双马树脂的高效精制。	1)双酞胺酸制备反应中，马来酸酐/非芳香族双胺的摩尔投料比不高于10/1，胺-酸酐开环反应温度为室温或室温以下； 2)双酞胺酸闭环反应中，优选具有良好回收操作性的甲苯等为反应溶剂，闭环反应温度不超过130℃，产率不低于60%； 3)产品制备工艺采用准一步法操作，双酞胺酸制备后不经提纯、直接进入闭环反应； 4)产品提纯工艺可操作性强，优选碱洗、重结晶等操作； 5)产品纯度不低于95%。



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
123	半导体及集成电路	非晶PFC电感磁芯关键制备技术	<p>1.非晶PFC电感磁芯在工艺创新、铁芯损耗降低突破：从铁芯热处理工艺创新、固化工艺探索、切割效率提升，切割面处理及新封装工艺突破，以提高效率和降低损耗。</p> <p>2.非晶电感，感值具有优秀的线性度，铁芯工作B值未饱和情况下，电感值基本上是一条直线，饱和状态下，电感也只是缓慢衰减下来。</p> <p>3.提高电路的效率，减小功率因数，降低电路对电网的污染。4.提高线路元器件使用寿命。</p>	<p>1.16khz0.037T<math>\leq</math>0.8w/kg;</p> <p>2.非晶薄带一体固化应力控制：采用常规绝缘漆固化，应力大、铁芯损耗高，固化强度小，固化后损耗目标值：16khz0.037T<math>\leq</math>0.65w/kg; 3.铁芯切割断面片间短路控制突破：切割面在200倍放大镜下观察片层清晰无短路现象;</p> <p>4.铁芯横截面酸化处理技术开发：酸化处理后损耗比处理前降20%以上; 5.产品低噪音，高绝缘强度组装工艺开发;</p> <p>6.铁芯全自动卷绕设备及工艺开发，传统工艺为半自动，效率低、尺寸控制误差大。</p>
124	半导体及集成电路	超高温半导体离子注入件钼合金产业化关键技术开发	<p>1、现有技术中，钼在高温条件下，晶界滑移、晶界扩散是钼材料发生变形（蠕变）的主要微观机理。普通的纯钼在900℃以上就容易发生再结晶，呈粗大的组织，且在1600℃高温下，氧容易与钼发生反应形成氧化物。氧化物、杂质聚集在晶界，降低晶界强度，在高温下使用时会发生热疲劳、热蠕变等现象，从而产生变形、裂纹等缺陷。我司通过对粉末冶金技术的研究改进，烧结出板坯、棒坯均匀，杂质含量低，尤其是杂质气体元素含量远低于现有技术产品，将C、H、O杂质气体含量控制在10ppm以下;</p> <p>2、难熔金属热加工技术：锻造、轧制以及热处理技术。</p>	<p>(1)材料为高温钼合金（TZM），合金成分满足ASTMB386-2003要求，其中杂质氧含量<math>\leq</math>50ppm;</p> <p>(2)材料致密度高，加工率大，金相组织为加工组织，长宽比<math>&gt;</math>10:1;</p> <p>(3)抗拉强度<math>\geq</math>800MPa，屈服强度<math>\geq</math>700MPa，延伸率<math>\geq</math>15%，优于美标;</p> <p>(4)冲击韧性高，<math>\geq</math>20J/cm<math>^2</math>；(5)弹性模量高325GPa，不易变形。</p>
125	半导体及集成电路	电子级多晶硅提纯设备用银/钢复合材料产业化技术	银/钢复合板经过一次复合成形，复层银板受板幅限制，需要拼焊，银板拼焊难度极大。此外，由于其使用环境的特殊性，复合板的界面波纹尺寸（波高和波峰）提出严苛的要求。对于厚度不超过2mm的银复层来说，既要大药量和大间隙保证碰撞能量和碰撞角，又要控制波纹尺寸，有较大难度。所以，要调整爆炸焊接工艺参数，控制雷管区的大小和边界结合质量，使成材率尽量提高	复合板的力学性能：抗拉强度Rm $\geq$ 485MPa，Rp0.2 $\geq$ 170MPa，延伸率 $\geq$ 40%；剪切强度： $\geq$ 140Mpa；UT检验：要求100%结合；复合板规格为规格为：复层厚度 $\leq$ 2.5mm，基层厚度20-30mm，宽度 $\geq$ 1500mm，长度 $\geq$ 5000mm；不平度： $\leq$ 6mm/整体；复层表面不允许有超出标准要求的缺陷。
126	半导体及集成电路	高端陶瓷电容器专用环氧塑料制备关键技术	<p>1.塑料先进配方技术。改变传统塑料中树脂、填料等组分种类及配比，提升陶瓷电容器高温封装耐热要求，解决高温封装性能急剧衰减问题。</p> <p>2.协同提升塑料流平性及导热技术。降低封装材料热膨胀失配、气泡含量问题，解决塑料中冷热温循而引起爆裂失效的关键问题。</p> <p>3.塑料先进模压成型工艺。替代传统环氧粉包封，协同提升高端陶瓷电容器湿度循环、阻燃性，以及线路板插装自动化，解决陶瓷电容器过回流焊性能劣化关键问题。</p>	<p>1.塑料凝胶化（175℃）时间范围:12-20s;</p> <p>2.螺旋流动长度（175℃）:65-100cm;</p> <p>3.密度范围:1.6-2.5g/cm<math>^3</math>;</p> <p>4.导热系数:<math>\geq</math>1.0W/(m<math>\cdot</math>℃);</p> <p>5.线性热膨胀系数:<math>\leq</math>30<math>\times</math>10<math>^{-6}</math>/℃;</p> <p>6.吸水率:<math>\leq</math>0.5%;</p> <p>7.阻燃性:UL-94-V-0级;</p> <p>8.体积电阻率（25℃）:<math>\geq</math>1<math>\times</math>10<math>^{13}</math><math>\Omega</math>•cm</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
127	半导体及集成电路	新型高带宽大电流高压功率放大器关键技术	<p>1.模块化堆叠技术。采取模块化堆叠的方式实现电流增大，使用多个模块并联来完成电流放大，最大输出电流1Arms，进而提高功率。在结构方面，对每个堆叠的模块采用独立的结构设计，既达到支撑件的作用，又能够使各模块散热更均衡，且避免干扰。</p> <p>2.提高到150Vp-p性能。经过增益模块和功率放大模块实现电压放大，增益模块和功放模块配合使电压达到一定放大倍数，且1步进0.1步进可调，增益模块将输入信号放大到一个适当的幅度，以便后续的功率放大模块可以进一步放大信号而不失真，在设计上采用放大器电路，如运算放大器、差分放大器等；功率放大模块能够将信号的幅值从增益模块输出的较小值进一步放大到150Vp-p，在设计上采用功率放大器电路，如晶体管放大器、MOSFET放大器，-3dB带宽可达3MHz；</p> <p>3.实现高压摆率且高电压关键技术。分立器件的搭建，使设计更灵活，可以选择更快的元器件来实现快速上升速率。能在电路中使用更高耐压的元器件，从而实现更高的输出电压。</p>	<p>1.带宽：DC~3MHz 最大输出电压：150Vp-p 2.最大输出电流：1Arms 3.最大输出功率：105Wp 4.直流偏置电压：±75V 5.压摆率：≥1000V/us 6.零点漂移：≤±0.1V THD:≤0.1%@1kHz, 100Vp-p 7.信噪比：≥80dB</p>
128	半导体及集成电路	半导体芯片AOI共面性检测技术	<p>1、2D检测技术，采用高精度相机，自主研发光检测技术，检测光源7组以上，可自定义区分检测项，具备可视化识别技术。</p> <p>2、翻转技术，检测芯片外观，需检测芯片正反面，设备机构设计合盘翻转技术，精准入轨，不翻盘不卡盘，保障整体稳定性。</p> <p>3、高精度分选技术，搭配定制气缸，定制防静电吸嘴，通过电机配合，叠料功能检测技术，实现分选良品和不良品功能，UPH高，提高工厂生产效率。</p> <p>4、检测pad面和塑封体表面缺陷，精度达到0.25mm，检测精度远高于同类型设备。</p>	<p>1、产品适用所有QFN/LGA产品；</p> <p>2、2D光检系统:切换不同产品时不用手动切换相机和镜头，不用手动调整相机和镜头机械位置；具备表面2D(Mark, UnitOrientation, TopPVI)等检测功能；软件能够控制其开启与关闭；检测项可自定义；检测项的检测区域有明确划分；具备可视化识别调试功能；Top检测光源要达到7组以上，每组光源亮暗可手动调节并可保存设置；Top面需要黑白相机；具备有OCR印章比对功能。</p> <p>3、分选机构:不良品分选和不良品Tray出料采用JEDEC标准Tray盘，配备2个不良品Tray盘工位，其中1个工位同时作为给良品盘补料，不良品自动出料(不良品满盘，不良品轨道独立出盘)；不良品Tray盘可以自由设定不良品种类，BottomVision(锡层面Vision)不良与TopVision(印字面Vision)不良分在不同Tray位置；不良品自动分类，相同项目集中归类，不同项目不能混放(此条为选择是否开启项目)。</p> <p>4、具备跳料、叠料、空位误判检测功能；</p> <p>5、UPH(例QFN4*4, 99.95%良率约60K)；</p> <p>6、检测精度达到0.25mm。</p>
129	半导体及集成电路	高可靠性多路复用器低导通电阻关键技术	<p>1.设计一种快速上电模拟开关结构，降低复用器导通电阻。利用该结构控制开关MOS晶体管的开启。采用动态比较器结构，增强信号传输的能力。</p> <p>2.多通道干扰与噪声消除技术。在多通道干扰和噪声消除上，来确保开关关断电阻足够大，尽量减小开关电阻带来的寄生电容，防止信号从寄生电容耦合到输出端；并且尽量减小开关控制信号的幅值与噪声，防止控制信号串扰到临近信道。</p>	<p>1.器件具有TTL5VCMOS逻辑兼容的数字电平输入；</p> <p>2.10.8V—16.5V的单、双电源供电，范围多路复用器电源电压最高44V；</p> <p>3.功耗小于20uA；</p> <p>4.高压开关器件可以实现源漏互换；</p> <p>5.高压开关管的导通电阻小于500m欧姆；</p> <p>6.有先开后合保护模块、ESD保护模块，能够避免输入信号发生瞬间短路、避免高静电对芯片造成永久损坏的功能。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
130	新型显示	有机薄膜封装胶水 TFEINK	有机薄膜封装胶水TFEINK是OLED封装过程中使用的一种关键材料，项目为全国首家掌握该技术并实现产业化的产线，该技术能够降低对进口材料及国外技术的依赖，实现我国封装技术的自主可控，增强国内OLED产业的竞争力。 该技术重点围绕材料选择、胶水配方、涂布技术、固化工艺和封装性能测试等关键步骤，通过合理选择和形成独特的配方和工艺，可以实现封装胶的高性能、高粘附性和高稳定性，确保OLED显示器件在各种复杂环境下都能保持优异的性能。该技术可有效隔绝水氧、提高OLED显示器件的稳定性，使其在各种环境条件下都能保持较好的显示性能，也可以使OLED显示器件能够实现柔性和可弯曲的特性，推动柔性显示技术的应用。	1、粘度：10~30cps@25℃； 2、表面张力：20.0~38.0mN/m@25℃； 3、透过率大于99%@10μm； 4、含水量小于100ppm； 5、封装的柔性OLED模组在85C85%湿度条件下480小时无暗斑、无黑点。
131	新型显示	高世代OLED基板玻璃产品与产业化关键技术	1.研究OLED基板玻璃组分对工艺及理化性能的影响，优化开发核心料方； 2.研究精细溢流成形、短历程退火、高效熔化、澄清均化等关键技术，开发高世代OLED基板玻璃核心装备； 3.集成设计建设高世代代OLED基板玻璃生产线，开发安全启动和量产技术，实现稳定生产。	1.生产世代：6代及以上。 2.产品热收缩率：<40ppm（550℃、120min）。 3.产品应变点：≥720℃。 4.杨氏模量：≥80GPa。 5.紫外光（308nm）透过率：≥70%。 6.年产能≥200万平方米（达产后）。
132	新型显示	MiniLed用柔性胶水及其对应涂布生产工艺	1、配方体系设计：包括主树脂、辅助树脂、增柔剂、导热粒子及辅助粒子、助剂及混合溶剂体系的选择及性能研究。 2、导热胶中反射率的高低对整个导热性能及胶体系的影响。 3、导热胶液制备及影响因素，主要研究导热粒子在树脂中的分布及分散，粒子与树脂相界面间粘接情况，混合溶剂对胶液流平型、辊涂加工型、粘度的影响及机理。加工设备及工艺对导热胶性能影响。 4、铝箔涂胶及工艺参数研究。 5、辊压成型工艺研究，研究辊压过程中不同时间段的温度及压力设置对胶层的流动、凝胶、粘接性能影响，探明辊压工艺对产品热冲击、电绝缘性能、外观性的影响及机理。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
133	新型显示	视窗防护和光学玻璃精密研磨（抛光）配套核心治具游星轮板技术开发及产业化	游星轮板是显示光学玻璃精密研磨（抛光）工艺的核心夹具，其耗材精度、平稳度直接影响着加工精度和稳定性；是光学显示产业上游配套设备的核心关键配套耗材；全球机械抛光耗材市场被美日企业所垄断，国产集中度低，外资占据主导。通过实现“卡脖子”技术的突破逐步实现国产替代，核心技术如下：1.大尺寸、超高性能游星轮治具板可实现加工范围：0.15mm-30mm；超薄游星轮加工范围可实现0.04mm；实现国产替代，减少对进口的依赖。2.高强度、高精度、长寿命、复合材料（Fr4环氧树脂-金属）游星轮治具的强度≥450HV；表面粗糙度可达：Ra0.65-0.5um；3.配合研磨工艺技术可加工精度为：7nm；使用寿命比传统材料提高20%，尺寸公差：±2nm，粗糙度Ra0.002um。4.高稳定性、耐腐蚀蓝钢游星轮大大提高研磨质量：运转平稳度：±5%T，平整度：5%T，动态性能：±0.02mm；静态精度保持：±0.01mm。	1.良品率≥97%；2.降成本≥5%；3.寿命试验：例1.3mm厚环氧使用寿命提高28%。 4.年产能≥6000片（达产后）；5.大尺寸游星轮(32B)翘曲度±10%T，平行度：±0.01mm； 6.耐腐蚀蓝钢游星轮一致性为±0.01mm；平面度为±0.01mm；平行度为±0.01mm。
134	新型显示	面向新型透明聚酰亚胺（CPI）单体开发与聚合技术	1.高纯度二胺和二酐单体的制备技术：为满足柔性显示对聚酰亚胺材料的高要求，需要设计和合成一系列具有优异性能的单体，以满足新型显示用聚酰亚胺的高透明度、高热稳定性、良好机械性能等。 2.聚合工艺的优化：通过优化聚合反应条件，如温度、压力、催化剂等，实现聚酰亚胺的高效、可控聚合，提高聚合物的分子量和分子量分布。 3.透明聚酰亚胺的性能调控：通过调控聚合物的分子结构、分子量和分子量分布等因素，进一步优化聚酰亚胺的性能，如光学性能、热性能、机械性能等。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
135	新型显示	广色域液晶显示器背用绿色发光材料量产技术	<p>1.广色域液晶显示器背用绿色发光材料的组成设计与合成</p> <p>①研究成分对发射峰半高宽/色坐标的影响规律；</p> <p>②研究温度、保温时间、热处理等工艺对物相、形貌和发光性能的作用规律。</p> <p>2.广色域液晶显示器背用绿色发光材料的量子效率增强</p> <p>①开发助溶剂；</p> <p>②研究后处理对发光离子浓度及分布的作用规律；</p> <p>③研究母体晶内缺陷的生成规律及抑制手段。</p> <p>3.广色域液晶显示器背用绿色发光材料的量产技术开发</p> <p>①掌握关键原材料的自制及品质管理；</p> <p>②开发和优化合成放大的工艺路线和技术方案；</p> <p>③设计和开发规模化生产装备。</p>	<p>①激发波长：400-460nm</p> <p>②发射波长：520-540nm</p> <p>③半峰宽：48-60nm</p> <p>④内量子效率：&gt;70%</p> <p>⑤85℃&amp;85%温湿度稳定性：&gt;90%</p> <p>⑥D50粒度：13-25 μm</p>
136	新型显示	xR虚拟拍摄技术	xR虚拟拍摄技术的核心在于融合实时渲染、动作捕捉、空间定位与追踪等多项先进技术，为电影、电视、广告等行业提供一种全新的制作模式，实现虚实融合的无缝对接。	<p>1、图像质量：XR虚拟拍摄依赖于高清晰度、高帧率的实时3D渲染，图像质量支持4K8/10bitSDR/HDR。</p> <p>2、空间定位准确性：虚拟环境中的空间位置和物理环境中的空间位置0像素误差匹配，保证摄像机在虚拟环境中的位置和姿态数据能够实时准确反映到渲染画面中。</p> <p>3、虚拟环境构建与仿真程度：虚拟场景的复杂度、细节丰富度支持良好，支持95%以上物理属性仿真（例如光照、阴影、反射、折射等）</p> <p>4、实时渲染性能：能够高性能处理场景复杂度处理、特效处理速度、光影效果实时模拟等，不丢帧，低延时。</p> <p>5、动作捕捉精度：高精度动补支持</p>
137	太阳能光伏	基于废弃光伏材料及组件拆解回收的硅基高能量密度锂离子电池负极制备及产业化	<p>(1) 针对批量退役光伏组件拆解回收方法的研究和实验，攻克退役光伏组件自动化拆解回收的工艺路线，攻克拆解回收过程中不同规格、不同状态物料的处理方式等难题，攻克组件拆解回收线各工艺及工艺数据采集、工艺优化、动态误差补偿等瓶颈技术；(2) 针对光伏组件中硅片回收过程中，EVA胶层化学与物理剥离能耗高、效率低以及污染大等问题，通过合理设计分子结构转化、球磨与筛分过程参数，在Si微米颗粒表面构建具有稳定与缓冲双重作用的有机界面。(3) 针对具有特定有机界面，选择绿色、无污染、大规模的一步策略在Si微米颗粒上包覆石墨烯，并且具有微观结构调控能力以及对球磨过程产生的SiOX还原能力的策略。(4) 建立包覆石墨烯Si微米颗粒晶体结构、元素分布以及微观结构与锂离子电池比容量、循环寿命以及倍率性能之间的关系。(5) 建立包覆石墨烯Si微米颗粒与石墨共混方法以及微观结构调控参数之间关系，建立共混成本与性能提升之间的关系。(6) 确定从光伏EVA/Al/Si废料回收得到Si@石墨烯负极制备过程与参数。</p>	<p>(1) 攻克物理拆除分拣工艺+热解分离工艺+分选的联合工艺流程，生产效率达到90%以上。</p> <p>(2) 退役光伏组件拆解回收小时处理能力60片组件，综合回收率达到85%以上，其中封装介质脱除率≥99%。</p> <p>(3) 含氟污染物排放≤1.8毫克/立方米，抗腐蚀材料服役寿命≥16000小时。</p> <p>(4) 硅再生利用率≥82%，回收硅纯度3-4N，完成废硅料处理量≥750吨/年示范线设计；获得高纯硅产品技术原型，纯度达到6N。</p> <p>(5) 废玻璃脱碳率≥95%，光伏玻璃使用再生玻璃占比≥60%。</p> <p>(6) EVA胶解过程的CO2排放减少50%，裂解过后，Si颗粒的粒径小于5 μm。</p> <p>(7) 石墨烯包覆过程中不涉及任何CVD特殊装备的开发以及氧化还原法中强酸、强氧化剂的使用。</p> <p>(8) 包覆石墨烯制备方法具有自主知识产权以及大规模生产的潜力。</p> <p>(9) 200mA/g-1电流密度下，循环寿命提高到2000次以上。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
138	太阳能光伏	光伏电池片用碳化硅舟托、小舟制品制备关键技术	<p>1、材料配方制备技术 优化材料配方，选择合适的粉体特性，以确保成型过程中的均匀性和可塑性。采用粒度均匀、流动性好的粉体，可以提高挤出产品的质量 and 一致性；</p> <p>2、成型工艺研究 研究挤出/压制工艺参数，如挤出速度、温度、压力等，以确保挤出成型的稳定性和一致性，压制的参数调整以提高坯体均匀性。通过优化工艺参数，可以减少缺陷和变形，提高产品的密实度和强度；</p> <p>3、烧结技术 烧结是烧结碳化硅制品制备过程中的重要环节，其关键在于控制烧结温度、时间和气氛。合适的烧结温度和时间可以促进碳化硅制品的致密化和晶化，提高制品的性能和稳定性。同时，气氛的选择和控制也是非常重要的，可以影响碳化硅制品的成分和结构。因此，需要研究合适的烧结工艺参数，以获得高质量的碳化硅制品。</p>	<p>1、材料纯度提升，除碳化硅含量外，金属杂质含量(GDMS检测)不高于300ppm；</p> <p>2、制品的碳化硅纯度90%左右，制备的产品密度最大值<math>\geq 3.08\text{g/cm}^3</math>，可制备超过3米的舟托；</p> <p>3、常温抗弯强度<math>\geq 250\text{MPa}</math>，高温下（1200℃）<math>\geq 300\text{MPa}</math>，坯体长度和宽度方向误差不超过0.05mm；</p> <p>4、制品的导热率<math>\geq 45\text{w/m}^2\text{K}</math>；</p> <p>5、成品弹性模量检测，达到300GPa。</p>
139	太阳能光伏	高性能、大尺寸单节钙钛矿光伏器件及组件研发及产业化	<p>不同于传统晶硅光伏，第三代钙钛矿薄膜光伏具有可溶液法大尺寸低成本加工、加工能耗低、运行无污染等突出优点。项目拟面向现有钙钛矿光伏组件效率及尺寸瓶颈，开展高效率、大尺寸钙钛矿太阳能电池及其组件研究。发展全新的富碘相钙钛矿光伏在工业化、低成本的粗糙纹理型氟掺杂氧化锡基底上的大尺寸、高质量沉积；开发全新的晶相缺陷、界面缺陷一体式缺陷钝化新材料，有效提升钙钛矿晶相质量，并实现实验室级别钙钛矿太阳能电池的光电转换效率的突破；开发低损伤、低死区面积的实验室级别光伏组件加工工艺，实现实验室级别组件的光电转换效率的提升；深入研究钙钛矿光伏老化机制以及运行衰减机制。形成高性能、大尺寸钙钛矿太阳能电池活性层沉积、以及晶界缺陷钝化材料开发的成套核心技术及工艺，推动高性能低成本薄膜光伏发展。</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
140	太阳能光伏	SiC/Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 粉体表面改性及其等离子涂层制备技术	<p>提供一种硅烷气高温裂解表面改性SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>高纯粉体，并采用该粉末制备适用于1800℃以下的高耐磨等离子涂层的工艺方法。采用REC技术将SiH<sub>4</sub>高温裂解，在SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>粉体表面包覆单质硅，获得以SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>为核心，Si组分均匀包覆结构的Si包SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>高纯热喷涂粉末；通过大气等离子喷涂技术，在金属基体或陶瓷基体表面获得SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>涂层。通过创新设计包覆原料技术，引入浸润性强的硅粘结剂，解决SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>材料易气化、难喷涂的行业难题</p>	<p>1.Si包SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>高纯粉体中陶瓷相占比不低于85%-95%；</p> <p>2.Si包SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>粉末颗粒范围30-50微米，球形度99%以上，包覆层厚度5-8微米，纯度不低于99.9999%；</p> <p>3.所制备涂层孔隙率3%-7%，与基体结合强度23-38MPa，涂层总厚度250-350微米，可以在1800℃以下长期安全使用</p>
141	太阳能光伏	光伏高品质单晶硅生长用超导磁体批量化制备技术	<p>项目主要研究大室温孔传导冷却超导磁体设计、超导绕组绕制和固化、低温杜瓦的制造、超导接头焊接及失超保护电路制造技术，最终获得完整的光伏单晶硅生长用超导磁体批量制造技术。拟攻克的关键核心技术主要包括无液氮传导冷却超导磁体快速降温技术、多线圈极低电阻NbTi超导接头制备技术、大储能超导线圈失超保护技术、大孔径NbTi超导线圈低成本固化技术。</p>	<p>1、超导磁体室温孔径<math>\geq 1700\text{mm}</math>；</p> <p>2、超导磁体中心<math>\Phi 900\text{mm}</math>空间内磁场<math>\geq 0.15\text{T}</math>；</p> <p>3、超导磁体降温采用新型无液氮制冷技术；</p> <p>4、超导磁体工作电流<math>\leq 300\text{A}</math>；</p> <p>5、形成光伏高品质单晶硅生长用超导磁体批量化生产能力。</p>
142	太阳能光伏	光储直柔零碳建筑关键技术体系研究及产业化	<p>面向碳中和目标，构建以可再生能源为主体的新型电力系统是关键，对能源需求侧的柔性灵活提出重大需求。充分利用终端侧光伏等分布式可再生能源、各类广义储能资源、直流供电技术，实现与电网间的柔性交互。</p>	<p>(1) 建筑光储直柔系统的源荷特性及AI优化控制平台 (2) 建筑光储直柔系统的系统保护与用电安全 (3) 建筑光储直柔系统内关键设备选型开发及直流负荷设计 (4) 不同场景下建筑光储直柔系统的方案设计</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
143	太阳能光伏	高强超细径钨丝组分优化及拉拔产业化关键技术开发	高性能金刚石线锯是光伏硅片切割的关键材料，目前国内切割线主要是钢线表面钎焊金刚石粉末后制备而成，但随着光伏产业技术进步，对金刚石线锯提出使用寿命更长、线径更细的要求，开发出更细丝径的金刚石切割线用钨丝。	1.钨丝丝径≤40μm; 2.钨丝平均强度≥6000MPa 3.50μm直径钨丝制备断线率≤1%; 4.钨丝自由圈径: ≥50mm 5.钨丝金刚石线锯单耗不高于4.5m/pcs;
144	太阳能光伏	光伏电镀铜成套装备及材料开发与研究	1.采用柔性导电、气密封等技术，实现光伏电池电镀铜过程中的稳定均匀导电，降低光伏电池破损率; 2.大电流、高速度栅线铜电镀技术; 3.机-电-气-液多系统智能协同控制技术。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
145	智能终端	复杂电子装备SMT产线数字孪生技术	首先进行数字孪生统一建模方法研究，建立多维融合SMT产线数字孪生框架，构建SMT产线多时空尺度数字孪生对象模型；研究SMT产线异构要素接入技术，支持多元并发数据通用传输与转换，实现SMT产线数字孪生与现场自动化集成；建立基于数字孪生的SMT产线多时空尺度大数据计算耦合机制及分析体系，在物理空间与数字空间虚实同步与虚实融合的基础上，实现SMT产线多时空尺度数据分析计算求解；最后，研制面向SMT产线的数字孪生系统并进行应用推广	1、300个以上SMT产线数字孪生对象模型； 2、SMT产线多时空尺度模型的时间尺度覆盖秒，分，小时、空间尺度覆盖设备，工位，产线； 3、支持10种以上主流PLC，OPC，DDS，ModBus，Profibus等工业现场协议，每秒数据处理和归档能力达到百万级以上； 4、支持单向，双向以及一对多的数据同步与交换，时间更新传递支持毫秒级； 5、面向SMT产线的数字孪生系统1套；
146	智能终端	低成本的高动态组网相控阵天线技术及其产业化	1.研究低成本的相控阵天线架构及技术途径，实现每通道成本降低70%左右； 2.全国产化元器件及生产工艺验证； 3.研究低成本的相控阵天线总体架构及低成本工艺路线； 4.研究高动态下的目标捕获及跟踪策略。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
147	智能终端	储能锂电池智能休眠芯片关键技术	1、智能储备电箱的锂电池自主休眠技术。 研发一种“锂电池程序休眠控制芯片”，该芯片上载有休眠程序，当锂电池电源功耗未启动时，内部程序处于休眠状态，功耗为0。当锂电池用电唤醒时，内部才进行电能耗用。 这个程序不同于传统的电池被动休眠使用激活，更不同于传统芯片休眠控制程序，而是锂电池要用程序主动干涉自己介入休眠。 2、休眠芯片和电池匹配技术。 这项技术是主要有闪存程序存储器和模数转换器中关于电池通讯接口程序的编写等。把慵懒的休眠状态嫁接到电池的能耗管理中，以提高电池高效性。	1、休眠芯片主要串口通讯速率≥6.8Mbps，其他串口通讯速率≥4.25Mbps； 2、集成负载电路板中第一射频频模块对应的（应用处理器+调制解调器+外接锂电池处理器）计算≥5用户5G识别卡； 3、稳压芯片高效性达到97%； 4、配合休眠芯片的半固态锂电池的密度≥280wh/kg以上。 5、稳压芯片高效性达到97%。
148	传感器与物联网	高灵敏多组分气溶胶在线快速分析仪	针对呼吸道疾病等医疗诊断对气溶胶的高灵敏、多组分、快速在线检测需求，突破场致荷电电离式生物气溶胶直接分析测试技术、高灵敏高速MEMS三电极电离式气溶胶传感器阵列技术、高增益高精度微弱电流检测技术、呼吸道等疾病医疗诊断生物气溶胶数据库与定量分析方法，开发具有自主知识产权、质量稳定可靠、核心部件国产化的高灵敏多组分医疗诊断气溶胶在线快速分析仪，实现在呼吸道疾病辅助检测等医疗诊断领域的应用。	生物气溶胶种类：精氨酸、乙酰胆碱、色氨酸、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸； 气溶胶检出限：≤0.01ppb； 线性范围：≥5个数量级； 各类气溶胶数据库：≥8个； 信号响应读数显示时间：≤6s； 平均故障间隔时间：10年；

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
149	传感器与物联网	基于AI的智慧照明系统关键技术	<p>(1) 建立人流/人员分布模型和照度分布模型, 实现对大范围场合的人员分布检测以及室内照度分布的快速估计。为舒适照明和节能照明精准控制提供信息保障, 解决照度分布精细化测量大量传感器布置带来的工程应用难的问题;</p> <p>(2) 建立基于BIM的建筑物室内照明轻量化模型, 并融合IoT数据, 在Web实现室内三维照明场景可视化展示和运行系统可视化调控;</p> <p>(3) 通过知识抽取构建照明系统全景数据知识图谱, 结合知识推理技术、BIM技术, 对照明系统的故障分析和预测, 为用户提供更加科学的决策依据;</p> <p>(4) 建立基于云-边-端照明物联网系统, 为照明感知数据的处理以及AI算法的实现提供保障条件; 通过云边协同使得现场感知和控制能力得到提升, 实现边缘侧子系统的自治。</p> <p>(5) 以满足舒适性和天然光优先利用为约束条件, 采用先进的优化算法进行调光系数的寻优控制策略, 实现照明节能10%以上。;</p> <p>(6) 构建照明系统的数字孪生体, 实现照明产业数字化。</p>	<p>(1) 节能效率不低于10%;</p> <p>(2) 快速照度分布测量和人流密度测量, 测量误差小于5%;</p> <p>(3) 支持2种以上通信协议, 2种以上传感器控制;</p> <p>(4) 单网关可管理的终端数<math>\geq 1000</math>个, 支持4G/5G物联网协议, 支持物联网MQTT协议, 上行带宽不低于50Mbps;</p> <p>(5) 可管理终端数量<math>\geq 100</math>万个;</p> <p>(6) 支持3种终端控制方式, 3类数据监控;</p> <p>(7) 支持2种AI算法。</p>
150	传感器与物联网	空天地一体化智慧安防技术开发及产业化应用	<p>开发空天地一体化智能智慧安防系统, 其关键技术:</p> <p>1) 综合应用多源融合全天候视频监控识别技术。开发基于雷视红外在可识别单元信息融合算法、特征互补融合算法、不同传感器目标属性融合算法等, 实现多源异构信息融合(MSHIF)。</p> <p>2) 小型化动静结合的双模卫星通信技术。针对高增益与高聚焦天线技术展开技术攻关, 开发直连卫星技术, 采用低损耗的基片集成提高天线增益, 基于小型化三端口耦合器的差分馈电网络实现低交叉极化电平性能。</p> <p>3) 极端条件下的储能管理和配电保障技术。利用微电网系统架构, 配合光伏、风电等互补使用, 实现分布式多种储能和供电。</p> <p>4) 应用AI赋能运维管理等技术, 实现智能边防立体态势感知、实时高速通信、智能分析预警、高效智慧决策等。</p>	<p>1.融合监控单元: 雷视红外融合实现全天候监控, 支持近距离100-800m、远距离1-10km范围覆盖, 人车目标识别、入侵侦测等。</p> <p>2.卫星通信单元: 小型化设计, 静中通、动中通结合, 支持双频段通信, 功耗小于100W。</p> <p>3.配电储能单元: 光电风互补等多种储能方式, 具备电源管理、状态监测功能。</p> <p>4.承载平台: 适配固定式监测杆、无人机2种平台。</p> <p>5.运管平台: 通过远程管理平台进行前端设备分析、预警、运维管理。监控内容包括电源监控、环境监控、设备监控、周界监控等。</p> <p>6.系统电磁兼容符合GB50348-2018相关技术要求。</p> <p>7.工作温度范围: <math>-45^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}</math>, 相对湿度<math>\geq 95\%</math>。</p>
151	传感器与物联网	秦巴山区交通基础设施结构状态实时感知与风险预警系统	<p>采用先进的传感器集成技术、电力储能技术、通信抗干扰技术以及高性能材料加工技术, 研发集形态孪生和数字孪生一体的“智能感知模块”以及可视化算法交互系统, 可根据不同结构类型、现场环境及技术需求, 进行空间链阵列感知模块布设, 并通过对多源异构数据的深度挖掘、可视化解析及算法设计, 实现恶劣环境下交通基础设施服役状态的远程长期监测及实时预警决策。</p>	<p>1.传感器集成技术: 将多种传感器集成到一个系统中, 以实现交通基础设施的全面实时监测。</p> <p>2.电力储能技术: 确保监测系统在可能的不稳定电力供应条件下能持续工作。</p> <p>3.通信抗干扰技术: 确保数据传输的稳定性和可靠性。</p> <p>4.高性能材料加工技术: 所使用的材料和结构需要具备高耐用性和适应性, 能够承受极端气候和地形的传感器和设备。</p> <p>5.多源异构数据处理: 对不同来源和格式的数据进行整合分析, 基于对行业规范相关评价指标及阈值的深入与研究进行算法定制, 实现对交通基础设施服役状态的及时评价及风险预测。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
152	传感器与物联网	基于自主研发芯片和算法的特殊场景室分覆盖产品、系统及产业化研究实现	<p>1) 通过自主研发芯片满足微型直放站电梯、船舶、地下停车场、高铁等特殊场景室分覆盖系统应用需求;</p> <p>2) 通过自主研发算法解决多运营商共建共享应用场景下多通道干扰抑制、高速运动情况下多普勒频移和邻区切换后立即同步, 解决电梯、船舶、地下停车场、高铁应用等场景的邻频干扰问题;</p> <p>3) 通过自主研发算法解决电梯、地下停车场场景设备时频同步、跳频组网及通信问题;</p> <p>4) 单套微放设备满足移动、电信和联通三家运营商全频段4G/5G全制式28个通道需求;</p> <p>5) 具备高动态、低时延、高集成、高可靠性、低成本、低功耗的批量生产和应用能力;</p> <p>6) 解决电梯、船舶、地下停车场、高铁等场景下多频多模共存问题;</p>	<p>1) 上行最低噪声抬升<math>\leq 3\text{dB}</math>;</p> <p>2) 5G同步灵敏度:RSRP<math>\leq -100\text{dBm}/30\text{k}</math>; 4G监控灵敏度:RSRP<math>\leq -100\text{dBm}/15\text{k}</math></p> <p>3) 频率精度: <math>\leq \pm 0.05\text{ppm}</math>;</p> <p>4) 时延: <math>\leq 1\mu\text{s}</math>;</p> <p>5) 误差矢量幅度EVM<math>\leq 3.5\% @ 256\text{QAM}</math></p> <p>6) 高速运动状态下, 基站间切换不影响终端通信质量;</p> <p>7) 沿海船舶应用延伸岸基覆盖距离增加50%、呈现地理位置等信息;</p> <p>8) 地下停车场应用满足至少16个设备时频同步及组网;</p> <p>9) 自主研发算法满足所有应用场景室分覆盖系统的上行不干扰基站;</p> <p>10) 自主研发算法满足下行覆盖稳定性及上行静默(节能)功能;</p> <p>11) 所有场景室分覆盖系统满足3GPP杂散和辐射模板要求;</p> <p>12) 智能OMC系统, 监控所有场景室分覆盖系统实时工作状态, 并具备远程升级功能等;</p> <p>13) 自动化测试平台: 所有场景室分覆盖系统设备自动化测试, 测试生产直通率<math>\geq 98\%</math>。</p>
153	传感器与物联网	无人驾驶专用(线控)自卸车及控制系统	<p>1、依托全栈式无人驾驶系统技术, 定义矿用无人驾驶(线控)自卸车, 即分别从接口定义, 整体设计和整体布局入手, 实现货箱容积利用系数合理最大化; 2、对线控装备的转向、制动、全车底盘电气架构等进行正向设计技术优化, 满足经济适用、可靠、安全等; 3、通过远、近程运行数据做实时监控, 实现对设备的接管操作。围绕“矿区作业现场人少则安”的原则, 将操作人员从户外迁移至室内。</p>	<p>1通讯接口 采用CAN通讯接口, 波特率可选。</p> <p>2转向系统 转向功能线控化, 无明显抖动, 能够实时反馈转向角度(轮偏角转向角度误差<math>\leq 0.5</math>度, 反馈周期<math>\leq 50\text{ms}</math>)</p> <p>3驱动及制动系统 线控化能够实时反馈挡位、油门开度、车速数据、制动状态和制动气压数据(反馈周期<math>\leq 100\text{ms}</math>)</p> <p>4货箱举升系统 能够实时反馈货箱升降工作状态和货箱举升角度数据(举升角度误差<math>\leq 1</math>度, 反馈周期<math>\leq 100</math>毫秒)。</p> <p>5灯光及附件 原车具备的灯光均线控化, 能够准确控制。辅助散热系统、喇叭等附件指令准确执行。</p> <p>6故障诊断及应急系统 故障诊断信息实时反馈至无人驾驶车载系统(反馈周期<math>\leq 100</math>毫秒), 具备掉线保护功能, 至少具备应急制动、应急驻车、应急转向功能。</p> <p>7特殊接口 具备遥控紧急停车接口、远程唤醒、远程遥控接口等扩展功能。</p>



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
154	传感器与物联网	薄膜温度敏感芯片	<p>1.铂电阻湿法刻蚀工艺。相比于干法刻蚀工艺，湿法工艺能够实现铂废料的回收利用，将生产成本降低20%，生产效率提高30%，具有明显的成本优势。</p> <p>2.铂电阻高温封装工艺。采用过渡层、绝缘层、防护层等多层工艺，有效提高铂电阻在高温环境下长期稳定性。</p> <p>3.定制化生产能力。全面掌握薄膜铂电阻的结构设计、加工工艺、封装形式等，可以按照客户的要求，开展定制化加工，提供温度测试相关的系统解决方案。</p>	<p>满足国际标准IEC-60751；</p> <p>TCR<math>\geq</math>3851ppm/<math>^{\circ}</math>C；</p> <p>引线拉力<math>\geq</math>10N；</p> <p>长期稳定性<math>\leq</math>0.04%，1000h500<math>^{\circ}</math>C；</p> <p>年产量<math>\geq</math>500万只；</p> <p>响应时间<math>t_{0.5}\leq</math>2s，<math>t_{0.9}\leq</math>8s，空气流速2m/s；</p>
155	传感器与物联网	全国产化固态VTS雷达	<p>1) 全国产化，软硬件自主可控；</p> <p>2) 高性能数字脉冲压缩；</p> <p>3) 高动态范围的雷达接收机；</p> <p>4) 复杂背景下的小目标检测跟踪；</p> <p>5) 低重量、低风阻、低副瓣系列化天线</p>	<p>如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。</p>
156	传感器与物联网	核临界报警事件探测	<p>创新地使用复合探测器设计，实现核临界事件的快速探测，首次利用塑闪探测器实现1ms瞬发脉冲测量，同时创新地设计内置蓝光LED光检源，实现设备运行维保中的无源检测和临界报警时间检测，采用高速采集脉冲波形与三取二硬件报警逻辑判断，有效提高报警准确度</p>	<p>1) 探测范围：0.1<math>\mu</math>Gy/h~500Gy/h；</p> <p>2) 报警时间：&lt;300ms</p> <p>3) 测量误差：<math>\leq</math>30%；</p> <p>4) 能量响应：<math>\leq</math>±35%；</p> <p>5) 可探测到辐射瞬变过程最快为1ms的响应</p>
157	传感器与物联网	全国产化物联网数据存储系统	<p>数据存储阵列系统实现保密数据的高安全、高可靠、高性能存取。</p> <p>1. 硬件全部采用全国产化组件，包括：CPU、网络、硬盘SSD；</p> <p>2. 核心存储软件基于国产操作系统，无任何开源组件，实现文件、对象、块存储接口；实现有效的勒索软件保护；</p> <p>3. NVMeoverFabric私有网络存储通信接口，通过私有RDMA协议实现高速数据传输</p>	<p>实现基本的文件、块存储。</p> <p>1. 双控制器系统，组件国产化率为100%；</p> <p>2. 在相当配置下，RAID5冗余数据存取性能不低非国产系统(X86CPU平台)的80%；</p> <p>3. 实现国密标准的数据加解密功能；</p> <p>4. 实现勒索软件保护功能；</p> <p>5. 实现国产私有nvmeoverfabric数据存储通信接口技术，基于私有网络的私有RDMA访问时延不高于100微秒。</p>
158	传感器与物联网	超声波技术尿素水溶液品质液位监测传感器关键技术	<p>国六排放标准法规要求对尿素浓度和液位进行实时监测，以确保排放满足法规要求。该项目采用超声波探测技术路线，根据超声波在不同浓度的尿素水溶液的传输速度，结合温度补偿计算，可以精确计算尿素的浓度；用超声波在尿素水溶液中固定距离往返时间，比较该时间的差异，可以计算分析尿素水溶液的品质；使用超声波技术探测尿素水溶液的液位。</p>	<p>浓度测量：</p> <p>1、浓度测量范围:0-62.5%</p> <p>2、测量分辨率:0.25%</p> <p>3、测量精度:±1.0%(-6<math>^{\circ}</math>C到+55<math>^{\circ}</math>C)；</p> <p>±3% (低于-6<math>^{\circ}</math>C和大于+55<math>^{\circ}</math>C)</p> <p>液位测量：</p> <p>1、测量精度：±5mm</p> <p>2、测量分辨率:0.1mm/bit</p> <p>3、测量范围:0-5425.5mm</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
159	传感器与物联网	非接触式物位隔离测量关键技术	基于非接触式物位隔离测量技术的相关技术积累，研发耐高温高灵敏度特种陶瓷传感器制备技术、智能判据雷达物位信号识别技术、多传感器阵列物位测量技术、系统数据融合算法IP核等多项原创技术，研制量产能够全面替代国外进口产品的耐高温高灵敏度非接触阵列式界面传感器和高精度雷达物位仪，新产品关键性能、参数达到或超过国外进口产品同等水平，从而在工业物位测量领域两个主要应用方向上——即进口依赖程度最高的界面测量仪和应用范围最广的雷达物位仪，同时打破国外长期垄断，实现大范围自主可控国产替代。	<p>一、耐高温高灵敏度非接触阵列式界面传感器技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、测量分辨率：10mm；</li> <li>2、传感器工作温度：-100℃~+300℃；</li> <li>3、传感器防护等级：IP66；</li> <li>4、测量精度：±0.1D（D为传感器竖向安装中心距，0.2m≤D≤1m）；</li> <li>5、传感器中心工作频率：30KHz~700KHz；</li> <li>6、传感器频带宽度（-3dB）：≥2KHz。</li> </ol> <p>二、高精度雷达物位仪技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、精度：±1mm；</li> <li>2、发射角：≥3°；</li> <li>3、防爆等级：ExdiaIICT6Gb（液位）；ExtDA21IP67T80℃（粉尘）；</li> <li>4、防护等级：IP67。</li> </ol>
160	软件和信息技术服务	国产自主可控工业互联网时序数据库	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.实现对海量工业运行数据的实时采集、持久存储、快速读取、内存计算、智能在线计算分析等功能，能够支撑高精度模型的训练、在线计算。</li> <li>2.时序数据库通过自研的自匹配压缩算法，将大量的数据进行压缩，解决存储设备的需求</li> <li>3.同时库具备一定的通用性、开放性，具有良好的功能拓展能力，可支撑工业互联网、物联网、金融等场景海量数据存取功能需要</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.时序数据库标签点管理能力不低于1000万点；</li> <li>2.时序数据库并发连接数能力不小于1万；</li> <li>3.时序数据库最高时间戳分辨率为毫秒；</li> <li>4.时序数据库满足单核处理请求的能力大于3万条/秒，单台16核32G服务器写入数据点的处理能力不低于500万点/秒，单台16核32G服务器读出数据点的处理能力不低于500万点/秒；</li> <li>5.时序数据库支持持续高并发，多客户端并发写入效率能够大于1000万点/秒，压力测试时间不低于24小时；</li> <li>6.时序数据库支持百亿级数据聚合查询，秒级返回；</li> <li>7.拥有高效编码压缩算法，业务数据平均压缩比不低于30:1；</li> </ol>
161	软件和信息技术服务	基于web4.0的高可靠实时通讯关键技术研究和产业化项目	<p>欧盟2023年7月发布《Web4.0和虚拟世界倡议》，提出Web4.0的关键支撑技术和重大发展策略。本项目在国内率先研究基于Web4.0的高可靠通信技术，在网络波动的情况下实现通信自动补偿和恢复功能，解决浏览器的非可靠通信关键难题，实现基于通用浏览器的高可靠通信功能；研究基于Web4.0的实时通讯技术，研发的API库可解决基于浏览器的物联网、VR/AR/MR等实时通信关键难题；研究基于Web4.0、OpenXML的实时解析技术，实现基于通用浏览器的文档实时生成、解析关键技术，研发的API库支持国内外各种常见的浏览器；研究通用型硬件软件化技术，探索传统机电一体化设备软件化技术路径，实现基于软件的先进控制技术，实现控制系统快速升级迭代；掌握基于Web4.0的部分关键技术，开发基于Web4.0的云平台，实现产业化推广。</p>	<p>(1)系统自动恢复网络通讯功能：网络中断30分钟内浏览器不退出应用，恢复通讯后30秒内系统恢复正常；(2)高可靠实时通信API库:开发基于Web4.0全双工通信及容错的SocketAPI库1套，单节点最大支持1000并发连接，通讯速率仅受限于网络带宽限制，安全性支持SSL、自定义授权策略，支持横向扩展；(3)通用文档解析API库:开发于Web4.0、OpenXML的实时解析API库1套、应用软件1套可，单节点最大支持1000并发连接，支持国产化浏览器；(4)硬件软件化设备:开发基于Web4.0的硬件软件化设备5套，时间精度大于等于1/1000秒，并实现产业化推广；(5)云平台:开发基于Web4.0的云平台一套，实现产业化推广应用，平台数据量达到1TB以上。(6)申报发明专利1项、软件著作权5项。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
162	软件和信息技术服务	叶轮机械3C (CAD、CAE、CAM) 软件平台的国产化替代	<p>①一体化设计平台：软件平台集成叶轮机械的一维设计、准三维设计、三维流体仿真、结构设计与力学分析以及数控加工编程等多个模块，形成一体化的设计流程，为用户提供从设计到加工的全流程支持。其中，一维设计和三维流体分析模块支持多种流体工质和模型，满足不同叶轮机械产品的设计和分析需求。</p> <p>②数控加工编程：CAM机械制造模块能够自动识别压缩机、涡轮、泵等叶轮机械的加工特征，提供多种加工策略，并支持自定义刀具和三维动态加工仿真，实现高效、精准的数控加工编程。</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
163	软件和信息技术服务	智慧感知与内容安全技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、多模态内容采集与敏感信息检测技术</li> <li>2、非法链接识别与文件防篡改技术</li> <li>3、非结构化内容解析技术</li> <li>4、构数据库的CMS数据迁移技术</li> <li>5、高速度文件发布技术</li> <li>6、自然语言理解与搜索意图识别技术</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、支持对文本、图片、视频和链接等各种类型内容的采集；支持万级别采集任务的并发执行；</li> <li>2、敏感信息检测的准确率90%以上；</li> <li>3、支持单次超大文本（10万字）的检测；</li> <li>4、多类型检测2000字耗时3~5s；</li> <li>5、30万文章发布时间小于10分钟；</li> <li>6、异构数据库的CMS数据迁移，全库数据迁移小于2小时。</li> </ol>
164	软件和信息技术服务	BIM算量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.BIM三维图形平台包含BIM数据库、显示引擎和几何引擎，为高效建模和计算提供可靠支持。</li> <li>2.BIM算量利用BIM技术、大数据分析和云计算等先进科技，为土建、安装、钢结构、装饰等专业的全业务、全过程、全流程的提供一站式精细化算量服务。</li> <li>3.支持多人协作建模，多人可同时编辑同一模型，提交即合并，保证模型随时更新，大大缩短紧急或大型项目的算量周期。</li> <li>4.实现实时计算查看提取工程量，包括实时合法性检查、精准感知计算范围、多专业并行计算和实时生成报表量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.支持BIM大规模场景高效渲染，支持全专业百万级建筑构件流畅显示、桌面端2亿三角面片时30帧/秒、Web端5千万三角面片时45帧/秒；</li> <li>2.兼容基于工业标准的NURBS曲面表示的B-Rep体系，支持二维和三维大体量BIM数据的高效布尔运算，保证自主几何引擎的高稳定性，满足BIM软件所需的各类几何造型需要。大规模复杂场景实际工程计算成功率大于99.5%；</li> <li>3.几何引擎内置墙、梁、板、柱与柱帽、门窗、楼梯、扶手、通头、土方放坡、变形体、附着体等建筑业务造型能力，支持BIM构件编辑器创建常规异形构件以及构件的连接处理；参数化建模引擎提供常见模型的生成和管理方法、参数化建模及关联更新机制、BIM数据库；</li> <li>4.软件支持国产操作系统，产品可以在中标麒麟、银河麒麟、统信等国产操作系统上平稳运行，支持国产化系统机器的CPU架构有X86、ARM和MIPS；</li> <li>5.软件支持公有云或部署私有云方式存储BIM工程，工程支持在浏览器中查看BIM模型和工程量信息。</li> </ol>
165	软件和信息技术服务	制药行业智能化改造数字化转型工业软件技术	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.研发复杂流程的精确建模功能，实现准确描述制药生产过程中的各个环节和工艺的功能。</li> <li>2.运用自适应流程控制技术及高级排程算法，实现根据生产需求和约束条件，生成最优的生产计划功能。</li> <li>3.开发质量控制与追溯功能，实现对药品质量的严格控制和全过程追溯。</li> <li>4.开发合规性保障功能，满足制药行业严格的法规要求。</li> <li>5.运用数字孪生技术，基于准确工艺流程建模与数据分析提供可视化的透明工厂功能。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.复杂流程的精确建模：准确率<math>\geq 96\%</math>；召回率<math>\geq 88\%</math></li> <li>2.高级排程算法：准确率<math>\geq 96\%</math>；稳定性<math>\geq 90\%</math></li> <li>3.质量控制与追溯：毫秒级单件追溯生产全过程；秒级批次追溯生产全过程</li> <li>4.合规性保障：100%符合制药行业GMP规范</li> <li>5.数字孪生技术：模型和真实对象吻合度、数据更新和同步速度，仿真可信度满足工厂要求。</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	关键技术指标
166	软件和信息技术服务	基于决策反馈的网络安全防护与策略分析关键技术	<p>1.基于决策循环理论，提出网络攻防行为模型。针对网络空间对抗过程建模难的问题，从观察、判断、决策、行动四个循环要素解构网络空间对抗过程，并利用知识图谱对关键行为进行标定、构建知识库；</p> <p>2.基于沙盘技术，提出跨时空攻击意图推断方法和协同决策推演策略。针对网络空间对抗决策推演难的问题，基于沙盘技术构建跨时空的攻击意图推断、态势感知和协同决策推演方法，构建攻击博弈树和演化博弈模型库；</p> <p>3.基于多维度抽象算法，提出新型对抗效能评估方法。该方法从战术、技术、指令等维度准确评估对抗能力，并构建一个能随对抗过程变化和决策推演进行最优求解的动态评估模型。</p>	<p>1.能够从观察、判断、决策、行动四个循环要素刻画网络空间抵抗过程；</p> <p>2.能模拟网络对抗侦察行为不少于5类、进攻行为不少于10类、防御行为不少于5类；</p> <p>3.能模拟网络对抗决策策略不少于3种；</p> <p>4.网络对抗仿真场景节点数量不少于100个；</p> <p>5.支持网络对抗过程决策最优路径计算，响应耗时不超过60秒；</p> <p>6.支持网络推演过程人在环路和人在旁路模式的2种模式。</p>
167	人工智能（大数据）	智能网联自动驾驶“车、路、云、网、图”一体化协同技术	<p>主要研究智能网联自动驾驶“车、路、云、网、图”中车端、路端以及图端三个方面目前存在的卡脖子技术，从而实现一体化协同。</p> <p>主要包括：</p> <p>1.研究自动驾驶域控制器及车载控件通信设备，打造自动驾驶巴士、清扫等特种车，实现单车智能以及车辆互联升级。</p> <p>2.研究算法及高配置RSU，建设集成感知、融合、通讯和计算的自动驾驶道路，实现网联V2X全域交互、全域感知融合。</p> <p>3.研究自动驾驶辅助地图数据的采集、处理、发布及地图要素识别核心算法，构建高精度的自动驾驶辅助地图。</p> <p>4.研究将地图作为载体，车路协同作为纽带，运用全方位的感知、互联、分析、预测以及管控的云控平台，将无人驾驶车辆进行互联升级，建设高标准智能网联自动驾驶示范应用。</p>	<p>1.自动驾驶小巴车可实现L4级自动驾驶，每辆车至少搭载2个自动驾驶控制器、6个激光雷达、5个毫米波雷达。</p> <p>2.自动驾驶道路包括：智能路侧终端RSU（通讯距离≥600米，低噪无遮挡环境≥800米）、智慧斑马线预警单元、边缘计算终端MEC、视觉感知单元等设备。</p> <p>3.自动驾驶辅助地图采集要素包括道路线颜色、道路线宽度、交通牌、交通灯、可变交通牌等30+种交通要素；地图产品平台支持30+要素的自动提取；地图精度可达20厘米。</p> <p>4.支持智能网联自动驾驶交叉口碰撞预警、绿波车速引导、闯红灯预警等30多个应用场景。</p>
168	人工智能（大数据）	基于人工智能的自动驾驶地图更新技术研究及产业化应用	<p>技术的核心目标是构建一个全面的面向自动驾驶地图动态更新的大数据接入、智能感知处理、云端融合发布系统。它将结合大数据、人工智能和视觉感知跟踪等先进技术，高效地融合、处理和分析汽车产生的大规模数据，以解决自动驾驶地图生产过程中成本高、处理更新缓慢、发布速度慢、安全性不足等问题。从而满足智能网联汽车的高阶自动驾驶需求，提升汽车智能化程度，推动自动驾驶行业的高效发展。</p> <p>关键技术包括：</p> <p>大数据接入：建立高效、安全的数据接入通道，实现汽车产生的大规模数据的快速、可靠地接入系统。</p> <p>智能感知处理：利用人工智能和机器学习技术，对接入的数据进行实时感知和处理，包括数据清洗、特征提取、异常检测等，以提高数据质量和可用性。</p> <p>云端融合发布：在云端建立强大的数据融合和发布平台，将处理过的数据进行融合，并实现高效、实时的地图更新和发布，以确保地图数据的及时性和准确性。</p> <p>技术的突破点在于：</p> <p>高阶智能驾驶支持：通过突破传统高清图和高精度地图的限制，实现对高阶智能驾驶的支持。这意味着在覆盖范围、数据精度、数据更新速度以及自动驾驶应用方面具有卓越的优势。</p> <p>全面满足汽车自动驾驶高水平需求：该技术不仅在地图更新速度和精度上有所突破，还能够完全满足汽车自动驾驶高水平需求，包括实时路径规划、环境感知和决策等方面。</p> <p>通过这些关键技术和突破点，这项技术将为智能网联汽车的发展提供重要支持，推动自动驾驶行业向更高效、更安全的方向发展。</p>	<p>1.人工智能感知指标：</p> <p>1.1精确率Precision=TP/(TP+FP)：≥90%</p> <p>1.2召回率Recall=TP/(TP+FN)：≥85%</p> <p>2.吞吐量指标：</p> <p>1.1路网轨迹接入量：100亿轨迹点/天</p> <p>1.2任务处理数量：10万工单/天</p> <p>3.性能指标：</p> <p>系统接口平均响应时间：≤30ms</p> <p>4.系统可用性指标：</p> <p>可用率：&gt;99.9%</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
169	人工智能（大数据）	医学人工智能训练推理应用平台软件国产化解决方案	一、硬件国产化技术：针对医学资料处理、深度学习等特定任务，优化芯片设计，提高计算效率和能耗比。构建基于不同场景需求的国产硬件的阶梯性能计算集群，满足医学人工智能训练和推理过程中的各种规模计算需求。采用国产存储、网络设备，确保医学数据安全、高效的传输及利用。二、软件国产化技术：针对国产硬件特点，优化深度学习框架，提高训练速度和推理精度。开发迭代针对医学数据的预处理、分割、识别等算法，提高数据分析的准确性和效率。采用差分隐私等脱敏技术，保护患者隐私和数据安全。三、平台整合与优化技术：实现硬件与软件的紧密协同，充分发挥国产软硬件的性能优势。设计灵活、可扩展的平台架构，支持多模态医学数据的处理和分析。将平台与云服务集成，提供便捷的医学人工智能训练和推理服务。四、应用开发与部署技术：提供丰富的应用开发工具和接口，降低开发难度和成本。实现训练好的模型在国产硬件上的高效部署，并提供实时监控和调优功能。优化平台界面和操作流程，提高用户体验和满意度。	1、计算性能：配置国产处理器，处理器要求主频≥2.6GHz；国产化硬件应具备足够的计算性能，以支持大规模医学数据的处理、模型训练和推理任务。2、服务器CPU芯片为国产自研，对应的芯片制造商需在中华人民共和国境内(不含香港、澳门、台湾地区)登记注册，需基于芯片提供证明材料，并加盖芯片厂商公章。3、AI处理器：支持并配置8路国产AI处理器，芯片支持直出200GRoCE网络接口，每一路AI处理器提供7条互连链路，提供最大392GB/s带宽能力，每个NPU载板由8路AI处理器组成，通过HCCS组成一个8PFullmesh互联。4、存储能力：高效的存储系统能够支持大量医学数据的快速读写，保证训练推理过程的流畅性。5、硬件兼容性：各硬件之间，以及硬件需与国产操作系统、数据库等软件完美兼容，确保整体系统的稳定性和高效性。6、功能完整性：软件应提供完整的医学人工智能训练推理功能，包括数据预处理、模型训练、推理部署等。7、稳定性：软件在运行过程中应保持稳定，减少故障和错误的发生，确保训练推理过程的连续性和准确性。8、算法效率：提供基础的高性能的算子和加速库，方便各类模型推理框架加速。采用高效的算法优化技术，提高模型训练速度和推理性能。9、精度要求：确保训练出的医学人工智能模型具有较高的预测精度和可靠性，以满足实际应用需求。10、数据加密：对医学数据进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的安全性。11、隐私保护：采用智能脱敏技术，保护患者隐私信息不被泄露。12、可扩展性：系统应具备良好的可扩展性。
170	人工智能（大数据）	人工智能视觉防撞算法及智能感知处理	1) 车载复杂环境下多光谱高清成像技术：装置的智能传感终端采用多种定制化设计，实现复杂工况和路况环境下的高清成像。 2) 障碍物智能视觉识别技术：结合铁路实际复杂情况，自研人工智能目标及轨道识别算法，并结合车辆行驶位置，精准识别侵限障碍物。 3) 障碍物智能视觉测距技术：通过采用像素投影与几何测量相结合的方法计算得到所检出障碍物与轨道车之间的距离。 4) 融合定位技术：优先采用卫星定位车辆位置，并实时校正轮轨测速定位位置，当卫星信号遮挡时，采用轮轨测速定位位置。	1) 人机界面分辨率：≥1024*768 2) 人员探测距离（辅助瞭望距离）：800m-1400m 3) 人员最大有效检出距离：1000m，检出率≥90% 4) 车辆最大有效检出距离：1400m，检出率≥90% 5) 定位精度：≤0.5米（星基差分） 6) 文字记录保存时间不少于6个月 7) 音视频记录保存时间不少于1个月 8) 整机具备不小于256GB的记录存储空间 9) 掉电后数据保持时间不小于2年
171	钛及钛合金	*用钛合金高效低成本制备技术	新一代*车辆对机动性、安全性、耐腐蚀性提出极高的要求，现有的常规TC4钛合金板材生产成本及抗弹性均不能满足设计要求。急需开展TC4钛合金的成分优化及配套的高抗弹性低成本制备技术研究，制备出高抗弹性低成本的武装车辆用钛合金板材。	钛合金材抗拉强度 $R_m \geq 1100\text{MPa}$ ，屈服强度 $R_{p0.2} \geq 1000\text{MPa}$ ，伸长率 $A \geq 10\%$ ，且纵横向强度差 $\leq 30\text{MPa}$ ，冲击韧性 $a_{ku} \geq 45\text{J/cm}^2$ ，密度 $\leq 4.45\text{g/cm}^3$ ； 8mm典型规格板材：53式7.62mm普弹、100m射距、靶板法线角 $0^\circ$ 射击有效防护； 板材生产成本比航空用TC4板材低20%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	关键技术指标
172	钛及钛合金	航空航天用TiNiFe记忆合金管路件制备技术	<p>1.TiNiFe记忆合金材料研制：改变形状记忆合金铸锭的化学成分调配，大冷变形，细化B2晶粒，引入大量形变孪晶，形成孪晶带，增强其力学性能；</p> <p>2.记忆合金管接头研究：记忆合金管接头由钛镍铁合金制成，钛镍铁合金就有形状记忆特性，可对管子产生永久稳定的压接力；</p> <p>3.记忆合金管路系统设计：不需要昂贵的安装工具，适于狭小的安装空间，方便快捷的安装，减轻系统重量，无泄漏，良好的技术支持，目测检查，环保，无高温作业，无需X射线检测。</p>	<p>1.液压等级/规格：21MPa、28MPa、35MPa、42MPa、55MPa/6mm~20mm等8种规格。</p> <p>2.孪晶硬度为285HV285</p> <p>3.工作介质温度：-55℃~+135℃</p> <p>4.额定工作压力：21MPa</p> <p>5、Ni含量:51.38±(0.6~0.8)</p>
173	钛及钛合金	高精度钛合金薄壁型材高效挤压润滑关键技术	<p>(1) 挤压润滑介质的高温抗氧化方法和机理研究；</p> <p>(2) 高温、高承载、低摩擦挤压润滑体系设计及其摩擦学行为研究；</p> <p>(3) 挤压成形中钛合金薄壁型材与模具的互溶关系及摩擦磨损规律研究；</p> <p>(4) 面向生产应用的钛合金型材新型挤压润滑介质优化及其与加工接触体交互作用机理研究。</p> <p>最终形成高精度钛合金薄壁型材高效挤压润滑关键技术，完成钛合金高效挤压型材典型样件加工与验证应用评价，解决导致型材的挤压成品率低，成形困难的“卡脖子”问题。</p>	<p>(1) 开发适用于钛合金高温高速挤压成形润滑体系不少于3种，要求900℃高温下持续润滑能力≥10分钟；</p> <p>(2) 要求至少一种润滑体系的耐温极限不低于1200℃，1200℃高温氧化失重小于5%/h；</p> <p>(3) 要求至少一种润滑体系高温下最低摩擦系数≤0.1，30min平均摩擦系数低于0.3；</p> <p>(4) 完成2种规格国产挤压润滑剂与进口挤压润滑剂性能的对比评价；</p> <p>(5) 新型钛合金高温挤压润滑剂应用于2项典型钛合金飞机挤压件的加工验证。</p>
174	钛及钛合金	钛合金及其相关关键零部件用特种钎焊料的开发与产业化	<p>1.钎焊料成分调控：开发适用于钛合金及其零部件的特种钎焊料，具有良好润湿性、匹配的熔点、以及在高温下的稳定性和耐蚀性。</p> <p>2.材料兼容性与耐热性：确保所开发的钎焊料在高温环境下能保持良好的力学性能和化学稳定性，要求能够承受极端温度而不失效。</p> <p>3.钎焊工艺的开发：针对钛合金的物理特性和化学性质，研发适合的焊接工艺参数，如温度控制、保护气氛的选择、焊接速度等，以避免焊接过程中的氧化、氮化问题，以及减少热影响区的脆化现象。</p> <p>4.微观组织与性能调控：通过调整钎焊工艺和钎焊料成分，优化接头的微观组织结构，以达到理想的接头强度、韧性和耐蚀性。</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
175	钛及钛合金	新型高精度钛合金型材热轧制备技术	<p>本项目为国内首家采用热轧制备技术生产并实现钛合金型材产业化，彻底解决钛合金型材精度低、长度受限、性能不稳定、成本高、无法工程化应用的行业技术发展痛点。</p> <p>传统的国内钛合金型材挤压、冲压等制备技术容易造成型材扭曲，生产成本过高，尺寸受限，残次率高达50%以上，严重制约我国海工装备、化工设备等领域的发展进程。</p> <p>本项目结合首创热轧型材制备技术，通过自主研发设计改进的生产专用设备，将原材料定温加热，用多孔型、多道次等新型方式在相变点以下热轧成设定的几何形状，可获得形位公差精准、成品率高达90%以上且性能稳定的新型钛合金型材产品，解决我国新型高精度钛合金型材自动化加工制造的短板，极大推动我国钛合金产业发展。</p>	<p>1.精度：尺寸公差仅为±1.5mm，厚度公差仅为±0.15mm~±0.2mm；300mm范围内扭拧度&lt;1mm，总长范围内扭拧度&lt;3mm；型材直线度&lt;2mm/m；型材角度偏差&lt;±2°；</p> <p>2.尺寸：单支成品长度可达到30-40米；</p> <p>3.性能：抗拉强度&gt;900Mpa，屈服强度&gt;830Mpa，断后伸长率&gt;10%；延伸率大于65%；</p> <p>4.成品率：L/U型型材成品收得率达到93%以上，球扁钛合金型材成品收得率可达90%以上。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
176	钛及钛合金	贵金属涂层电极材料的新型制备工艺技术开发与应用	1、采用新技术开发贵金属涂层制备新工艺，在制备方法上革新，取代现有热分解法制备工艺，突破高均匀性、高一致性贵金属涂层电极制备技术；2、长寿命、低成本、高导电、高电流密度贵金属涂层电极制备技术；3、低添加剂消耗、低Pb化合物沉积贵金属涂层电极设计技术	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
177	钛及钛合金	航空航天航海用耐高温的高强高韧钛合金大规格环锻件批量生产技术	采用轧制技术锻造的钛及钛合金环形锻件，具有组织致密、强度高、韧性好等优点，大量应用在飞机发动机机匣、燃烧室、安装边、密封环等重要零部件中，是航空发动机的关键结构件，直接决定航空发动机以及飞机本身的性能、寿命及安全性。随着我国载人航天事业的蓬勃发展，大推力运载火箭的研制对环形锻件的规格、精密程度也提出更高的要求。建设环锻件生产线达到或超过国外先进水平，具有重要意义。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
178	钛及钛合金	钛合金粉末冶金关键技术	1、高品质低成本钛合金球形粉末制备关键技术； 2、大型复杂异型钛合金包套设计技术； 3、钛合金粉末热等静压成形控制关键技术； 4、钛合金热等静压部件组织性能均匀性、稳定性控制关键技术。	1、钛合金粉末粒度45~250 $\mu$ m，球形度 $\geq$ 94%，霍尔流速 $\leq$ 30s/50g，相对松装密度 $\geq$ 55%，振实密度 $\geq$ 60%，空心粉率 $\leq$ 0.8%。 2、粉末冶金部件： (1)室温横向与纵向静态拉伸性能： $R_m \geq 900$ MPa， $RP_{0.2} \geq 820$ MPa， $A \geq 12\%$ ， $Z \geq 30\%$ ， $A_{ku} \geq 35$ J； (2)室温轴向与径向动态压缩性能：1000/s级应变率压缩条件下动态强度 $\sigma_a \geq 1530$ MPa，断裂形变(最大塑性应变) $\epsilon_{up} \geq 0.26$ ；形成年产300吨粉末冶金部件的产能。
179	钛及钛合金	高纯度航空航天级钛用中间合金提纯技术及其产业化	目前，我国常用的中间合金牌号有铝钒55、铝钒65、铝钒85、铝钒60等，约占中间合金使用量的73%。使用量大，应用范围广。尽管如此，在我国武器装备和航空航天领域的高端钛合金，目前还需要使用进口的高纯中间合金，才能保障材料的性能。而且高纯中间合金的杂质，以铁、硅、铬、碳、氮、氧等主要元素构成，只有通过突破高纯度中间合金的提纯工艺技术，降低上述杂质，才能有利于改善合金元素偏析，促进合金元素在熔池熔化，减少铸锭偏析和高密度夹杂，提高钛合金铸锭的良品率，从而保证国家战略装备的生产和保障能力。因此突破高纯度航空航天级钛用中间合金的提纯技术，就成为制约有关材料大规模生产使用的卡脖子技术。	1) 提高纯度。主元素成分全部总占比应大于等于99.9%，杂质元素总占比小于0.1%。 2) 降低偏析。中间合金产品元素分布均匀，在能谱表征下各部分元素含量偏差不超过0.1%。 3) 降低成本。可适用规模化制备，成品率不低于98%，生产成本不高于行业平均水平的5%。 4) 降低污染。生产过程不产生工业粉尘、工业废水。 5) 生产环节低碳绿色。生产排放的二氧化碳低于行业水平5%以上，通过建设光伏等配套设施，能够实现最小单位的能源自足。 6) 单位亩产效益高。产线部署用地与产值产出符合地方亩产考核标准，并有30%产能上限冗余。应达到亩均产值1100万元以上。
180	钛及钛合金	新一代钛基医用超细晶粒棒材制备技术	超细晶粒钛具有无毒、强度高、优良生物活性和优良生物力学相容性等特性，被认为是最有应用前景的生物材料之一，特别在人工关节和介入性血管支架等领域具有重要应用前景。针对钛基棒材在室温下组织超细化困难及晶粒均匀性差的问题，本项目采用小单重连续墩拔锻造，细化材料组织金相，相变点以下三种温度热轧，采用新型热处理工艺技术，解决医用钛合金棒材金相组织无法超细化及晶粒均匀性差的问题。	1.金相组织评级A1级；2.抗拉强度 $\geq$ 1100MPa；3.屈服强度 $\geq$ 900MPa；4.冲击韧性： $\geq 50$ J/cm <sup>2</sup> ，5.探伤级别AA级。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
181	钛及钛合金	航空用钛合金再生料处理、重熔技术研究及产业化项目	<p>1.再生屑料的处理</p> <p>①再生屑料的纯净化处理是其回收使用的先决条件，必须通过尺寸处理、表面清洁等流程将再生屑料进行处理。</p> <p>②需针对性的识别屑料质量控制点，进行包括易带入高密度刀头及其他异物的分选控制。</p> <p>③通过在线连续取样及成品检测，实现再生屑料的成分精准识别和控制。</p> <p>2.添加再生屑料重熔</p> <p>添加再生屑料纯净化熔炼决定再生屑料重熔的最终效果。利用熔炼电流、熔炼速度等参数的合理匹配，使电子束冷床熔炼达到高温熔炼、冷床精炼及过程控制的目的，有效去除再生屑料可能带入的高低密度夹杂，实现铸锭的高纯净熔炼，最后再借助VAR熔炼实现铸锭的高均匀性。</p>	<p>1.再生屑料的纯净化处理指标：</p> <p>①再生屑料牌号为航空用主牌号，包括但不限于：TC4、TC4-DT、TA15；</p> <p>②处理后的钛合金再生料长度为2-50mm；</p> <p>③处理后的钛合金再生料增氧量≤500ppm；</p> <p>④处理后的钛合金再生料含水率≤0.5%；</p> <p>⑤处理后的钛合金再生料不含高密度夹杂；</p> <p>2.添加再生屑料重熔指标：</p> <p>航空用钛合金屑料添加比例不低于30%。</p>
182	钛及钛合金	钛合金屑料回收关键技术与装备开发	<p>1.针对钛合金屑料回收关键技术，通过创新送料机构及方式，设计优化软件一体化自动集成控制系统，开发新结构电弧炉炉型，掌握“特种熔炼电弧炉”装备设计与制造的核心技术，实现特种熔炼炉国产化；</p> <p>2.通过特种熔炼电弧炉熔炼技术攻关，实现钛合金屑料持续不熄弧地精准添加及回收；</p> <p>3.开展低成本高品质钛合金特种熔炼炉工艺技术研究，打通50%钛合金屑料添加比例的高比例、高效率熔炼技术工艺路线，实现安全生产；</p> <p>4.开展特种熔炼电弧炉生产钛合金铸锭成分均匀性控制研究，精准控制铸锭元素，保证批次稳定性，从而实现TC4等钛合金牌号的批量化生产。</p>	<p>1.特种熔炼电弧炉：最大熔化电流40kA、电极杆有效行程3000mm、铸锭最大单重10t；</p> <p>2.实现钛合金屑料连续不断弧添加特种熔炼工艺技术突破；</p> <p>3.特种熔炼炉回收钛合金屑料的添加比例达50%；</p> <p>4.生产的TC4等钛合金铸锭化学成分满足GB/T3620.1等标准要求。</p>
183	钛及钛合金	薄壁钛合金零部件研制及产业化	<p>钛合金薄壁零部件的精密加工、焊接及装配技术：①通过控制精密加工进给量/进给速度、选择合适的切削刀具、设计工装来解决薄壁钛合金零部件加工过程中易产生加工硬化，颤动引起变形，导致工件报废；②通过分析研究焊接电流、焊接电压、焊接速度等工艺参数，来确定薄壁钛合金零部件焊接工艺；③通过设计专用工模具来保障产品的装配尺寸精度要求。</p>	<p>1.产品线性尺寸公差小于等于0.05mm；</p> <p>2.焊后产品变形量控制在±0.4mm以内；</p> <p>3.焊缝满足承压设备无损检测Ⅰ级焊缝标准；</p> <p>4.产品外漏率≤1×10<sup>-5</sup>Pa·m<sup>3</sup>/s；</p> <p>5.产品进行0.3MPa气密检测无泄漏、无变形。</p>
184	钛及钛合金	高品质电解铜箔设备用钛阴极辊材料制造关键技术	<p>(1) 钛锭化学成分优化设计方案：综合考虑产品性能指标及成本控制，运用合理的海绵钛成分以确保产品质量</p> <p>(2) 大单重钛锭熔炼技术：通过高精度称重系统，数字伺服控制器和电机精细控制电极杆的融化下降速度，X-Y电极对中调节机构，保证电极与坩埚中心对正，电极同轴设计，避免不对称杂散磁场干扰熔池。全计算机分布控制系统，保证控制精度，预先设置工艺参数，实现自动起弧到熔炼结束。</p> <p>(3) 锻造、轧环工艺技术：锻造工艺通过大单重、大变形量，充分破碎原始晶粒，改善组织均匀性轧环工艺，通过温度、速度变形量控制确保晶粒细化。</p> <p>(4) 轧环、旋压晶粒度控制技术：对轧环、旋压工艺参数设计，以确保晶粒度得到有效提高。</p>	<p>1.钛锭化学成分控制 Fe&lt;0.08O&lt;0.06N&lt;0.02C&lt;0.02H&lt;0.002 GB/T3620.1-2016</p> <p>2.轧环晶粒度≥6级 旋压后晶粒度≥8级GB/T6394-2017</p> <p>3.钛锭单重≥10吨</p> <p>4.轧环布氏硬度≤135GB/T231.1-2018</p> <p>5.轧环超声检测A1级GB/T5193-2020</p>



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
185	钛及钛合金	Ti65钛合金管件	经过制坯-轧制-热处理-精加工。从0级海绵钛加合金通过3次真空熔炼出成品铸锭，铸锭多点取样检测成分及相变点，检测结果符合要求后、数值偏差较小，才可投料进行后续加工；铸锭经检测合格后通根探伤及探冒口，去冒口后下料加工，经过多火次锻造加工最后成型。关键工艺主要包括热变形、热处理、成型和机加工等。	1.加入适量的合金元素，并进行成分检测，保证Ti65钛合金材料化学成分符合标准要求； 2、长时使用温度有望突破传统的600℃“热障”温度。 2.管件尺寸精度达到±0.051mm； 3.管件表面粗糙度Ra小于1.2um
186	钛及钛合金	钛及钛合金3D打印用粉体氢热处理及气流磨制粉关键技术	(1) 热处理技术：基于对钛及钛合金的晶体学分析的基础，提出对钛及钛合金材料氢气热处理技术，通过热处理改变材料晶体结构，发生晶格歧变，抗拉强度变小塑性变差，利于破碎； (2) 气流磨制粉技术：通过设计密封的带筛球磨破碎进行破碎，设计制造盘式气流磨机粉碎机进行破碎和粉体整形。	(1) 材料粉体粒度可精确控制，中位径20 μm； (2) 粉体粒度分布窄，总体10-50 μm； (3) 粉体材质氧含量≤1000PPM； (4) 粉体成份稳定，纯度≥99.5%； (5) 粉体球形度≥70%； (6) 粉体成品率≥95%。
187	铝镁钼深加工	高品质镁合金型材生产关键技术与应用示范	(1) 高品质镁合金设计及制备技术，在国际上首次报道Mg-Gd-Y-Zn多元合金相图，解决高性能镁合金设计与开发缺乏相图指导的关键难题。(2) 高品质镁稀土合金熔体净化与熔铸技术，开发新型无毒、无污染的镁稀土合金覆盖剂和精炼剂，突破熔铸工艺复杂、稀土元素烧损严重等技术难题。(3) 大尺寸高性能镁稀土合金半连铸及形变技术，在国内外首次制备 φ500×4000mm铸棒及大尺寸锻件，解决大尺寸高性能镁稀土合金部件原材料缺乏、难锻造、轧制、组织性能不均匀等关键技术难题。(4) 镁合金协和改性复合防护及涂层原位快速自修复技术，经防护和自修复镁合金部件抗盐雾腐蚀分别达2000h以和1000h，解决镁合金腐蚀以及涂层因外力和环境腐蚀等引起的防护失效问题。	(1)稀土元素烧损率：Gd≤10%，Y≤10%； (2) 杂质元素含量：Si≤0.08%，Fe≤0.005%；(3) 室温抗拉强度≥480MPa，延伸率≥6%；(4)300℃抗拉强度≥300MPa；(5) 年产500吨高品质镁合金型材的示范线。
188	铝镁钼深加工	5N超高纯铝制备示范装备研制及配套工艺	深入研究定向凝固大直径高纯铝锭中径向溶质分布规律，改变大直径高纯铝锭中过渡区形核的晶粒晶格取向，将反应生成的富含杂质元素的固相反应物和气相反应物有效去除，达到高效去除杂质元素的目的。 (1) 工程化制备≥5N的超高纯铝的高效提纯方法与装备 基于外场作用下，采用同轴多线圈多区加热方法与液固界面胞状晶生长，实现直径为50mm~160mm范围内的大直径超高纯铝定向凝固。 (2) 熔体多场耦合凝固调控多联集成精铝制备新工艺 耦合超声场、电磁场、温度场、重力场，研发多场耦合凝固调控多联集成精铝制备新工艺，从技术上彻底取代高污染、高耗能、低效率、低质量的三层液电解法。 (3) 提出旋转磁场作用下固液界面前沿熔体中溶质边界层的变化规律	(1) 高纯铝纯度≥5N；(2) 高纯铝纯度鉴定使用质谱仪（推荐辉光放电等离子体质谱GDMS）进行全谱检测；(3) 生产效率：≥100kg/炉.天；技术成熟度6级；(4) 工业化生产装备，年产30吨5N高纯铝的示范线、也可根据客户需求进行设计开发；

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
189	铝镁钨深加工	金属镁渣低成本回收利用研究与示范	1.循环浸出提取技术。采用高效溶剂循环多次提取镁渣中所需成分，提取率超过90%。2.超重力分离技术。采用超重力技术高效分离提纯溶液及不溶成分，分离率超过99%。3.负/常压蒸发冷凝提纯精炼剂技术。4.不溶成分100%回收高效利用技术，实现不溶物百分百回收，制备成具有附加值产品。实现整个技术路线的绿色环保和资源高效利用。	1.形成金属镁精炼渣低成本回收利用工艺技术规范1套，达到国内领先水平，处理运行成本低于国内平均成本。 2.金属镁精炼渣低成本回收中试设备1台（套）。 3.提纯的无水氯化物（精炼剂）>40%。 4.镁渣整体回收率>90%，最终不可利用废物属于一般工业固体废物，可直接填埋。 5.每吨镁渣中MgO的回收率>15%。 6.申请国家发明专利2项，实用新型专利2项。 7.形成镁精炼渣高值利用全产业链。
190	铝镁钨深加工	SiCp粉体表面改性及SiCp/Al铝基复合材料制备技术	提供一种通过磁控溅射表面改性SiCp，并采用该粉末制备铝基复合材料的材料的工艺方法。采用磁控溅射镀膜技术并设计专用粉末镀膜专用系统，在SiCp表面沉积镍层，获得镀层均匀、与铝液可以良好浸润的铝基复合材料SiC-Ni膜层陶瓷颗粒增强粉末；通过差压铸造过程中的工艺优化，从而得到SiC-Ni/Al界面结合良好和一定体积分数SiCp增强铝基复合材料。通过研究粉体制备质量的评价方法研究，解决粉体质量控制难题，确保所制备的复合材料添加量稳定、分布均匀不偏析以及批次稳定性等技术难题。该方法制备的表面改性SiCp粉体具有低污染、制备高效率、工艺简单且在复合材料的熔炼过程中浸润性特别良好等特点，可以有效提升粉末加入量，并解决粉末与铝液反应剧烈飞溅难题。	1.SiCp磁控溅射镀Ni膜层涂覆率≥36%； 2.SiCp磁控溅射镀Ni膜层平均厚度大于等于2微米； 3.热震实验测试SiCp-Ni界面结合5次不出现脱落； 4.界面处无Al4C3等有害物质； 5.抗拉强度≥340MPa； 延伸率≥2%； 弹性模量≥80GPa； 6.采用铸造法制备的铝基复合材料SiCp分布均匀，SiCp含量≥5%
191	铝镁钨深加工	基于低成本熔铸法微波组件用高硅铝材料制备及工程化研究	高硅铝基材料具有轻质、比强度高、热膨胀系数低、激光焊接性能好等特点，成为封装材料研究热点。目前主流制备工艺为粉末冶金法，其制备周期长、成本高且难制备大体积坯料；而高效液相法可实现快速、大体积制备高性能易加工且导热性能强高硅铝基材料对电子封装材料，对产业升级具有重大意义。针对高硅铝铸造过程中初生Si易粗化技术瓶颈，需采用含P变质剂添加结合快速凝固的方法精确调控初生Si尺寸和形态，研究不同过热温度下添加含P变质剂后初生Si细化机制，探究快速凝固作用下组织特征并揭示其演变规律，建立成分-工艺-组织-性能关联机制，采用超声辅助机加工技术实现规模化高品质制备多通道微波组件、射频微组装、封装器件用管壳产品。	1) 采用熔铸法实现20-50wt.%Si含量高硅铝材料可控制备，比传统方式降低生产成本不低于25%； 2) 抗拉强度≥150MPa； 3) 屈服强度≥120MPa； 4) 热膨胀系数<20×10 <sup>-6</sup> /℃； 5) 导热率>120W/mk； 6) 材料加工后表面粗糙度：240-350um； 7) 微波组件管壳核心外形尺寸精度要求：±0.005mm（整体外形尺寸1/10000精度） 8) 表面光洁度≥1.6； 9) 基于低成本熔铸法微波组件用高硅基材料加工成型后表面可以镀镍金≥8um。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
192	碳纤维及其复合材料	新能源汽车用高性能碳陶摩擦副匹配设计及产业化制造技术	针对目前碳陶摩擦副制备周期长, 成本高, 制动过程不稳定等“卡脖子”难题, 创新碳陶刹车盘制备工艺, 缩短制备周期, 降低成本, 通过设计碳陶盘物相和组分, 结合碳陶刹车片及模压刹车片等多种方案, 开展碳陶摩擦副匹配设计研究, 形成碳陶摩擦副产业化制备技术, 进而促进碳陶材料在民用领域的广泛应用。	1.碳陶刹车盘材料密度1.9-2.2g/cm <sup>3</sup> , 压缩强度≥250MPa, 弯曲强度≥160MPa, 层间剪切强度≥25MPa; 2.碳陶摩擦副台架考核温度≥600℃; 3.碳陶摩擦副平均摩擦系数≥0.4, 600℃以上摩擦系数≥0.3; 4.刹车盘磨损率≤0.05μm/(面·次); 刹车片磨损率≤0.35cm <sup>3</sup> /MJ; 5.碳陶摩擦副制动噪音等级达到A级; 、6.碳陶盘使用寿命≥30万公里; 7.碳陶盘单盘成本低于1300元; 8.开发出2种新能源汽车用碳陶摩擦副, 通过台架考核和路试。
193	碳纤维及其复合材料	碳纤维杆式缆测井技术	碳纤维杆式缆测井技术是解决超深井测井的一条有效途径, 是基于碳纤维复合材料技术开发出来的革命性的测井工艺技术, 是深地油气资源勘探开采的关键技术之一。该技术的性能弥补传统测井的重量轻、强度高、耐腐蚀、没有弯曲记忆等不足, 在超深井和大斜度水平井的测井上实现突破, 大幅度降低生产成本。	碳纤维杆式缆测井技术主要技术指标: 1、质量轻300kg/1000米; 2、拉伸强度高2000mpa; 3、耐酸碱防腐和高温水解(硫化氢和二氧化碳等); 4、没有弯曲记忆, 可推进水平段2000米; 5、可承受200℃以上高温和100MPa以上的压强; 6、井口密封压力100MPa。
194	碳纤维及其复合材料	航空用高性能、低成本碳纤维复合材料刹车盘的研制及产业化	本项目基于现有碳基复合材料刹车盘制备技术存在生产周期长和成本高的问题, 以及航空制动越来越复杂和苛刻的使用场景需求, 通过对碳基复合材料刹车盘预制体结构进行优化设计, 同时对碳基复合材料刹车盘基体进行功能粒子改性, 以此来提高碳纤维的利用率和预制体的致密化速率, 实现刹车盘摩擦面组分的匹配设计, 提升刹车盘的摩擦磨损性能。	1.碳纤维利用率≥70%; 2.碳纤维预制体致密化速率较现有工艺提高≥20%; 3.碳基复合材料刹车盘静摩擦系数≥0.2, 动摩擦系数(同一条件)波动在±10以内, 磨损率降低≥15%。
195	碳纤维及其复合材料	碳纤维机器人机械臂轻量化、高效成型技术	1、通过具备出色的力学性能、高比模量、高比强度的碳纤维新兴材料, 实现轻量化的智能制造用机器人手臂, 使其具备高速运行、精准执行指令的特点; 2、对于高精度的复杂异形碳纤维产品, 解决传统的工艺方法存在的人工参与过多、产品一致性控制较差、生产效率较低等缺陷, 使其成为适合批量生产的工业产品。 3、对预埋件、成型工装等结构进行设计, 并采用多种工艺路线相结合的复合成型技术, 在不高于原产品重量的前提下, 提升产品的制造加工精度及抗弯性能, 同时提升产品生产效率, 降低生产成本, 并以此技术为支持进行各类机械臂产品开发。	1、不增加碳纤维机械臂原重量; 2、碳纤维机械臂成型效率相对于纯手工成型提高50%; 3、碳纤维机械臂制造加工位置精度从±0.06mm提高至±0.03mm; 4、碳纤维机械臂的抗弯性能提高10%; 5、碳纤维机械臂的制造成本降低20%; 6、开发两种以上不同类型碳纤维机械臂产品。
196	碳纤维及其复合材料	高性能干湿纺碳纤维的产业化制备	采用高效预氧化技术、表面处理技术、专用管式高倍牵伸技术	T700S级: 拉伸强度≥5100MPa, Cv≤3%, 拉伸模量235GPa, Cv≤2%, 断裂伸长率2.1%, Cv≤3% T800S级: 拉伸强度≥6000MPa, Cv≤3%, 拉伸模量294GPa, Cv≤2%, 断裂伸长率2.0%, Cv≤3%

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
197	碳纤维及其复合材料	宽温域、多功能结构防护一体化复合材料	主要实现隐身、吸波、隔热、防腐、光声、电磁屏蔽等功能，替代金属结构件减重、承载，适用温度最高可达1200℃；掌握树脂基、陶瓷基吸波复合材料多组元结构与性能协同设计技术、试样级树脂基、陶瓷基复合材料制备技术、研究活性填料掺杂改性技术、界面层可控制备技术，解决复合材料力学性能与吸波隔热等性能无法兼顾难题；解决介电型陶瓷基复合材料无法实现宽频带吸波难题；实现多功能复合材料批量化生产过程中性能的可控制备，低介电常数高温抗氧化界面层制备，陶瓷基吸波复合材料吸波性能提升，掌握陶瓷基复合材料结构件近净成型制备，提高成品率。	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
198	碳纤维及其复合材料	**车辆防弹防爆性能及轻量化技术研究	1.军用车辆人机环系统内饰轻量化技术：将复合材料的轻量化技术应用到车体人机环系统内饰，使得人机环系统内饰产品达到质地轻、耐候性好、安全环保的效果；2.复合材料防弹门制备技术：使用复合材料的防弹门在满足防弹等级的同时，解决防弹门过重、开启和关闭不灵活的问题，并满足外部装甲耐候性的要求。	1.相同防护等级，减重20%；2.抗多发弹性能提高20%；3.抗压强度提高20%；4.综合导热系数降低30%；5.具有防火、阻燃功能；
199	碳纤维及其复合材料	连续模压成型技术	该技术提出一种复合材料连续模压成型方法及设备，通过不同纤维角度预浸料的连续放卷、叠合、预压实成型、闭模加热、加压、冷却开模、步进牵引工序的往复循环，可同时满足大尺寸、长结构复杂铺层兼容热固性复合材料、热塑性复合材料的连续化生产制备	1：满足复合材料产品长大结构的尺寸要求 2：解决复合材料性能不可控的各向异性向可控的各向同性的转变3：使复合材料成为绿色可回收的产品4：可高速率、大批量、高质量的生产碳纤维复合材料
200	碳纤维及其复合材料	低驱动、大位移量的压电陶瓷驱动器	设计筛选兼具温度稳定性和高压电性的压电陶瓷材料，调控陶瓷晶粒尺寸、晶粒取向等微观形貌调控，实现陶瓷压电性能的大幅提升。优化多层驱动器结构，提出新的结构形式。在此基础上，解决廉价内电极共烧难题和陶瓷高致密度和高晶粒取向度同时兼顾难题，制备基于晶粒取向工程的多层压电织构陶瓷驱动器，实现低电压驱动、高灵敏度、大输出位移，性能全面超越主流商用高端产品。	工作面尺寸：3*3~10*10mm <sup>2</sup> ； 工作电压：-20~150V； 工作温度：-50~150℃； 输出应变：0~0.3%； 出力：1000±10mN
201	碳纤维及其复合材料	耐高温超硬陶瓷材料刀具的制备及产业化	航空航天用高温合金材料的切削加工要求刀具材料具有高硬度、高韧性、高耐磨性和耐高温特性，而高效率切削加工目前优先选用超硬陶瓷刀具材料进行。然而，陶瓷的本征脆性和低韧性限制其在高温合金切削加工方面的应用。 本项目通过对耐高温超硬陶瓷刀具材料的组分设计、相结构调控、力学性能及其切削加工性能的研究，结合耐高温超硬陶瓷材料相结构与力学性能、摩擦性能和切削加工性能的内在关系，揭示耐高温超硬陶瓷刀具材料的切削加工性能及强度和韧性协同调控机制并优化陶瓷组分，获得耐高温、高强度、耐磨损同时兼具高韧性的超硬陶瓷刀具材料，即一种新型的晶须增韧陶瓷刀具材料，为航空航天高温合金材料的切削加工提供备选材料。	1、陶瓷密度：≤3.3g/cm <sup>3</sup> 2、维氏硬度（RT）：≥20GPa； 3、高温硬度（800℃）：≥15GPa； 4、弹性模量：≥250GPa 5、抗弯强度：≥400MPa 6、断裂韧性：≥5MPa·m <sup>1/2</sup> 7、切削性能：300m/min转速下，试切镍基高温合金1min，陶瓷刀具损耗≤0.5mm

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
202	碳纤维及其复合材料	先进高分子纳米结构复合材料制备技术（高强度与超韧）	自主研发高分子材料“解聚机”打破国际垄断地位，分散项的大小为纳米级(1-100nm)的超微分散体系与聚合物复合所得的材料。在分子链团聚后可以做到重新排列组合，实现不同树脂基材与纳米级填料的改性合成新技术。纳米材料团聚力强，团聚后很难打开，核心优势是通过解聚机重新排布分子链，解决纳米级材料难分散的难题，同时实现网状结构和界面改性技术，在应用中兼具刚性和韧性，为高分子复合材料打开更薄的时代，同时降低制造业成本，解决多项卡脖子市场应用。核心优势是利用自主开发的解聚剂通过特制的解聚设备在改善分子间范德华力和表面极性的同时，还利用风刀对纳米粉体进行切割分散，催化剂在极短的时间内改变纳米材料的界面极性，使得纳米粉体从亲水基团迅速转变为疏水基团，让充分解聚分散后的纳米粉体均匀的包覆在树脂基材表面，再依靠高分子材料自身的拉伸比可实现生成网状结构，从而达到一种分散性能优异的界面改性技术程度，在应用中兼具刚性和韧性，解决纳米级材料难分散的难题。可以在传统材料中再提高填充材料比例，减薄壁厚还能保持高刚性和韧性，成功打破塑料行业成本瓶颈	1.复合材料的拉伸强度：大于40MPa 2.复合材料的断裂伸长率：大于300% 3.复合材料的弯曲强度：大于45MPa 4.复合材料的冲击强度：大于50kJ/m <sup>2</sup> 5.复合材料的热变形温度：大于90℃（1.8MPa） 6.密度≤1.0g/cm <sup>3</sup> 注：以上数据均为以聚丙烯材料作为基材时关键技术指标
203	碳纤维及其复合材料	高性能耐烧蚀耐冲刷碳纤维及复合产品工艺	1.碳纤维/酚醛产品制备技术.2.碳纤维/酚醛与高硅氧/酚醛产品制备技术.3.碳纤维/酚醛及高硅氧/酚醛固化制备技术.4.无损检测合格率控制技术.	1.牌号碳纤维/酚醛：高硅氧/酚醛2.碳纤维/酚醛力学性能：抗拉强度≥30（轴向）MPa，抗压强度≥63MPa，剪切强度≥14MPa，氧乙炔烧蚀率（mm/s）≤0.05；线膨胀系数（室温~50）≤5×10 <sup>-6</sup> .高硅氧/酚醛力学性能：抗拉强度≥27（轴向）MPa，抗压强度≥60MPa，剪切强度≥18MPa，氧乙炔烧蚀率（mm/s）≤0.13；线膨胀系数（室温~50）≤10×10 <sup>-6</sup>
204	碳纤维及其复合材料	高性能纤维复合材料缠绕筒体制备技术	高性能纤维复合材料具有良好的机械性能和韧发性、较低的维护要求以及优异的阻力，因而被越来越多地应用于军事和商业运输等领域。本项目研发的高性能玻璃纤维复合材料缠绕筒，具有轻质、高强度的特点，重量只有钢材的四分之一，强度是钢材的8倍以上。产品成型采用整体金属芯模，通过纤维湿法缠绕成型。便于产品脱模，且可以重复使用，从而降低成本提高生产效率。	水检压强：≥2MPa；筒身透波性：1.2GHz~1.6GHz频段内差损不大于0.5dB；重量：675~685g；筒身段厚度不小于0.7mm；不允许有划伤、磕碰。
205	现代化工	生物质加压气化关键技术研究	常压流化床气化制取合成气是现阶段生物质（农林废弃物、禽畜废弃物、生活垃圾）资源化利用的重要方式之一，本课题针对生物质常压气化处理规模小、与下游加压工艺匹配性差等产业化难题，开展生物质加压气化工艺的关键技术研发。具体包括：生物质加压气化关键参数对产物特性的影响，解析生物质加压气化与合成气的构效关系；探究加压气化过程中的能质传递特性，阐明生物质气化的转化规律；研发加压进料、排渣技术并验证其可靠性；开发生物质气化核心装备；进行技术装备集成与示范，为实现生物质处理和高品质合成气的规模化提供支撑。	1.中试验证规模与条件：原料处理量≥20t/d，且运行压力≥1.0MPa，装置连续稳定运行时间≥72小时； 2.碳转化率≥93%，有效气比例（CO+H <sub>2</sub> ）≥55%，焦油含量≤1000mg/Nm <sup>3</sup> 。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
206	现代化工	高可靠聚能射孔弹及点火药盒制备关键技术	<p>(1)分步压制装药工艺技术。解决锥、曲面多段组合等壁厚药型罩口部密度低、密度差大、不易成型的难题，同时控制装药密度分布，并消除压药后出现的药型罩裂纹，提高射孔眼规则性；</p> <p>(2)锥、曲面多段组合的等壁厚药型罩新结构。药型罩结构上半部分结构为锥形等壁厚，保证射流前半段的稳定性，下半部分内壁采用弧线部分，可保证射流穿深，解决保持在不同的间隙下，套管孔径的一致性；</p> <p>(3)药型罩材料配方技术。通过在药型罩中添加钛等低密度金属材料，低密度材料具有横向破坏特性，在爆轰压力压垮药型罩的过程中，能够很好地吸收爆炸产物能量，形成的射流头部直径大，在一定程度上解决穿孔孔径增大，其次低密度材料在高温高压下会发生剧烈的氧化反应，导致靶板材料降低，从而提高侵彻能力。</p> <p>(4)点火药盒材料配方技术。采用性能稳定，危险性低的新型含能材料，替代现有采用的黑火药类物质和强氧化剂，降低成本，提高安全性。</p>	<p>(1)地面API混凝土靶平均穿深<math>\geq 500\text{mm}</math>；</p> <p>(2)套管上平均入口孔径<math>\geq 13\text{mm}</math>，穿孔率100%；套管孔径相对偏差<math>\leq 4\%</math>；(3)点火药盒系统装置耐温<math>180^\circ\text{C}/4\text{h}</math>，不燃不爆；</p> <p>(4)点火药盒系统配套速装桥塞坐封工具使用，燃烧后残渣量<math>\leq 30\%</math>，易清理，对环境无污染；</p> <p>(5)点火药盒配套速装桥塞坐封工具，地面测试做功时间<math>15\text{s} \sim 90\text{s}</math>。</p>
207	现代化工	核反应堆耐辐射水闸门充气式密封关键技术	<p>(1)研制国内独有的改性新型高分子材料，使其在分子交联过程中能渗透到铜的表面及已硫化胶表面而形成新的“键桥”，大大提高胶料的自黏性及与金属的粘着性。</p> <p>(2)基于充气打压试验方法确定合理的外形尺寸及结构，用壁厚和断面周长控制外形，使其充气后有合理的鼓起高度，确保在<math>0.2\sim 0.4\text{Mpa}</math>充气压力下密封<math>10\text{m}</math>水位；(3)研发非传统的硫化工艺条件（即无压状态下）完成封头及与铜管的粘着技术。</p>	<p>1、设计温度：<math>10\sim 70^\circ\text{C}</math>；</p> <p>2、密封压力：<math>0.2\sim 0.4\text{MPa}</math>；</p> <p>3、展开周长：<math>27430\text{mm}</math>；</p> <p>4、最大辐照剂量：<math>263\text{KGy}</math>；</p> <p>5、渗漏率：<math>0</math>；</p> <p>6、设计寿命：<math>\geq 5</math>年</p>
208	现代化工	合成氨降碳提效技术	工艺采用“节能型SE水煤浆气化、HEI高效热回收及高含盐废液处理、节能型CO <sub>2</sub> 全回收合成气净化、铁钉接力低压合成氨”等节能降碳技术集成发力，该工艺使得合成氨综合能耗大幅下降。	吨氨能效标杆水平1350kg标准煤下降26.5%；二氧化碳排放64.32万吨、消纳气化炉黑灰水580万 $\text{m}^3$ ，消纳有机废水或浓盐水96万 $\text{m}^3$
209	现代化工	国防用装备氧气系统装备专用特种合成橡胶工艺技术及其制品	<p>1.特种合成橡胶工艺技术及其制品重量轻、抗过载能力高。抗撕裂强度<math>\geq 263\text{KN/cm}</math>，高出国外水平15%。工艺技术获得国内唯一航空氧气系统供应商合肥江航飞机装备股份有限公司（351厂）CDR、PDR通过，可以代替美国Collinsaerospace同类产品。2.设计成本降低：设计成本可降低20%左右；3.复合材料工艺配方设计：在基体材料硅橡胶中加入白炭黑、羟基硅油、双-2-4过氧化物硫化剂及某些特殊配合剂配方设计，合成具有高抗撕性能的新型复合材料；具备良好的气密性、拉伸性、耐温度变化及撕裂性，符合ROHs环保要求，振动及阻燃性能好，高强度、无毒、无味；我国高抗撕硅胶大部分还依赖于进口，在同等质量下价格相比国外进口节约40%。4.产品膨胀性好：产品膨胀前长度：<math>485\sim 515\text{mm}</math>，膨胀后应满足<math>760\sim 805\text{mm}</math>。利于快速佩戴。</p> <p>5.采用编织复合增强工艺（创新三维预成形技术），解决复合材料裂纹、破裂，开裂的问题。</p>	<p>1.高空域使用范围：<math>40000\text{ft}(12192\text{m})</math>耐正、负压性能好；最高压力：<math>2\text{Mpa}</math>/负压可达<math>0.1\text{Mpa}</math>；2.轻量化：产品重量<math>\leq 145\text{g}</math>。3.极端环境耐温性能：耐高温抵御严寒<math>-55^\circ\text{C}\sim 240^\circ\text{C}</math>。长寿命：10年，4000次充放气，压缩永久变形（<math>&lt; 20\%</math>），可安全使用20年；高密封性：复杂环境泄漏指标：<math>&lt; 0.01\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}</math>；阻燃性能：充气头带符合CCAR-25-R4第25.853（a）条要求；4.产品膨胀性好：产品膨胀前长度：<math>485\sim 515\text{mm}</math>，膨胀后应满足<math>760\sim 805\text{mm}</math>。利于快速佩；5.高稳定性：<math>200^\circ\text{C}\times 72\text{H}</math>老化伸长系数<math>\geq 0.8</math>；6.超弹性：硅胶硬度：<math>40\sim 60</math>度，伸长率400%；7.产品满足温度-高度、温度变化、湿热、防水、沙尘、流体敏感、霉菌、盐雾等环境适应性要求；8.减震结构设计压力、防火、运行冲击和坠撞安全、振动；9.外观：产品表面（接近零缺陷）无油污，无磕碰、划痕；标志应清晰，编织物外观平整、无污渍、无表面缺陷破损、颜色均匀一致；</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
210	现代化工	氯乙烯无汞催化合成关键技术	<p>开发工业化可行非汞催化成套技术，主要包括：</p> <p>1) 开发无汞催化剂活性可控制备技术。以活性炭为载体，以Ru等单一或复合组分，通过等体积浸渍工艺，开发以贵金属RuCl<sub>3</sub>作为活性组分制备MCM-41（有序介孔材料）固态无汞触媒。</p> <p>2) 研究无汞催化剂再生及循环利用技术。通过构筑多孔金属配位化合物作为活性域的策略，提高金组分的分散度，提升催化剂活性，提高金基催化剂中Au<sup>3+</sup>和Au<sup>+</sup>在工业原料气中的抗还原性能。</p> <p>3) 开发与无汞催化剂相适应的反应工程技术。运用多种表征手段，考察其转化效率。</p> <p>4) 无汞催化剂应用工程技术。开展无汞催化剂工艺及工业放大，全面分析工业应用性能指标运行情况，形成催化剂规模化制备、再生、废催化剂回收及再利用系统化全流程技术体系。</p>	<p>①能够满足年产60万吨/年高性能树脂环保示范项目需求。</p> <p>②绿色无汞催化剂在使用过程中反应转化率氯乙烯选择性达到99%以上；</p> <p>③单程使用寿命超过10000小时。</p> <p>④吨产品耗触媒量降低15%以上；</p> <p>⑤催化剂可实现循环再生使用</p>
211	钢铁深加工	铝合金精炼用双金属复合管制备技术	<p>提供一种传统焊接工艺难于加工的复合管制备工艺方法。以高硬度热作模具钢管为基管，耐液态铝合金高温热冲击、耐腐蚀的难熔合金管为复管，采用爆炸焊接复合技术，制备出耐高温、耐腐蚀的双金属复合管，替代传统的铝合金精炼导管，显著改善铝合金精炼的洁净度，提升铝合金精炼导管的使用寿命。主要的核心技术有：（1）高硬度热作模具钢管的定制加工及热处理工艺；（2）满足爆炸焊接装配要求的高精度难熔合金复管的成型工艺、几何形状及尺寸公差控制技术；（3）爆炸焊接双金属复合管的炸药成分设计、保护模套设计、爆炸焊接工艺以及复合界面组织性能控制技术；（4）双金属复合管热处理及加工成型技术</p>	<p>1.复合管外径300-500mm，长度500-1000mm； 2.复合管的复层厚度≥2mm； 3.复合界面结合率≥98%； 4.复合界面剪切强度≥120MPa； 5.复合管内表面粗糙度≤0.8um</p>
212	钢铁深加工	智能富氢碳循环高炉炼铁技术	<p>开发一套煤气加压系统、脱碳系统、脱氮系统、加热系统、喷吹系统、智能优化系统耦合的富氢碳循环技术体系，围绕高炉单元建设绿色低碳冶炼新工艺，与高炉生产操作相结合，探索低碳设施与高炉系统的最优运行区间，以达到高炉炼铁工序最大程度节能降碳的目的。</p>	<p>（1）开发一套完整的具有行业领先水平的智能富氢碳循环高炉冶炼技术；</p> <p>（2）高炉吨铁固体燃料比降低≥25kg/t；</p> <p>（3）铁前工序减碳比例≥5%。</p>
213	钢铁深加工	绿色智能中厚板生产关键技术研究	<p>中厚板是我国大直径输送管、海洋平台、各类舰船等领域建设和发展的重要材料之一。本项目围绕钢铁材料的熔炼和轧制，结合大数据、互联网、数字化、智能化等先进技术，开展新型高性能中厚板材料的设计、研发、推广。分析出中厚板钢铁材料的成分和工艺与组织、性能及缺陷的之间的规律，同时采用机器学习的算法和工业大数据对中厚板轧制过程性能进行预测建模，通过数据质量的改善、小样本数据建模、建模数据加密、模型可解释性等方面进行分析和探究，实现坯料和中厚板材料缺陷的可控，探索总结工艺参数、板材组织结构和性能三者之间的关系，进而掌握不同钢种、不同厚度的中厚板产品，在生产加工过程中的关键核心工艺参数，为我国中厚板材料的研发和应用提供理论基础和技术储备。</p>	<p>1.长度&gt;12000mm，宽度&gt;2600mm，厚度8-40mm； 2平整度优于国家标准GB/T709； 3.中厚板的材质优于GB/T3274中规定要求，且加工工艺遵循GB/T3274。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
214	钢铁深加工	全纤维组织超高强度压裂泵阀箱整体锻造技术	<p>1) 采用三维仿真模拟技术,通过Deform-3D有限元软件进行预锻模拟分析,系统研究30CrNi3MoV在不同工艺条件下高温流变与高温静态行为,获得目标晶粒组织变形温度、变形量、变形速率及火次等工艺参数,根据塑性失稳准则确定超高强度钢稳定高效变形的热加工可行域。</p> <p>2) 开展钢加热、热塑性变形、冷却及热处理加工全套锻造工艺研究,采用中心压实锻造工艺,解决整体模锻时晶粒度不合格与工艺稳定性差问题,优化热变形工艺参数,实现锻件在热加工全过程中晶粒组织调控。</p> <p>3) 开发整体模锻连续成形工艺方案,通过改变锻造比、始锻温度、终端温度、压下量等手段,形成封闭流线,提高锻件的抗拉强度、延伸率与断裂性等力学性能,达到锻件加工要求。</p>	<p>1) 按GB/T6394-2002检验晶粒度,锻后不低于6级,热处理后不低于7.5级;</p> <p>2) 低倍组织按GB/T1979-2001检验,中心疏松小于等于1.0,锭型偏析小于等于1.0,一般点状偏析和边缘点状偏析小于等于1.0;</p> <p>3) UT探伤JB/T5000.8-2007标准IV级规定;</p> <p>4) 退火后硬度HB≤228,调质硬度:HB298-323;</p> <p>5) 力学性能: <math>\sigma_b \geq 1000\text{MPa}</math>; <math>\sigma_s \geq 900\text{MPa}</math>; <math>\delta_s \geq 16\%</math>; <math>\psi \geq 45\%</math> AKV≥70J; AKV (-40℃) ≥45J;</p> <p>6) 阀箱寿命: 工况-40℃时≥600h。</p>
215	煤炭	高效采煤技术	<p>该项目关键技术适配于400m及以上超长工作面高速、高可靠智能化采煤机,其整体设计以快速截割、高效牵引、高功率配比为关键点,结合负载大数据分析,通过“高速切削”技术的应用,攻克超长工作面截割系统与牵引系统最优匹配难题;采用箱式机身连接、T型对接面技术,提升整机连接稳定性和刚性;研发关键零部件材料及工艺、高精度液压系统、智能柔性保护控制系统,使该系列智能化采煤机具有可靠性高、寿命长、配套适应性强、智能性高等特点,整体技术达到国际领先水平,解决国产采煤机割不动、跑不快和地质条件突变工况下适应能力差的问题。</p>	<p>(1) 滚筒截深/mm: 1050;</p> <p>(2) 牵引速度/m/min: 0~16.9~33.8;</p> <p>(3) 最大牵引力/kN: 1538;</p> <p>(4) 适配工作面长度: ≥400m;</p> <p>(5) 装机功率2900kW,最大可达3000kW,是现役高速采煤机中装机功率最大的产品;</p> <p>(6) 最终寿命4500万吨。</p>
216	煤炭	核心芯片国产化的采掘单兵智能装备及安全风险管控与应急通讯一体化系统研发	<p>采掘面缺少安全管控和应急高端枢纽,存在识别盲区,不能对采掘现场风险进行超前干预和应急管理,缺少人员生命体征监测和应急避险路线导航支持。解决上述问题,需完成以下技术内容: (1) 基于5G通讯的采掘面视频语音高速传输技术; (2) 基于单兵智能装备的移动式采掘三违行为智能识别技术; (3) 采掘设备智能管理与运维技术; (4) 采掘安全风险管控与应急通讯一体化系统。</p>	<p>(1) 提供触摸显示屏单兵智能装备样机,具备5G通讯功能,并兼容4G和wifi,手持终端厚度不超过40mm,算力不低于8T</p> <p>(2) 提供衍射式扩展现实眼镜、智能矿灯和智能手环样机,矿灯摄像头分辨率不低于500万像素,智能手环支持蓝牙5.0连接</p> <p>(3) 移动式三违识别与应急通讯响应速度小于100ms</p>
217	煤炭	超超临界火电机组用高温合金部件产业化	<p>(1) 大规格高温合金铸锭成分高纯净度和高均匀性控制技术;</p> <p>(2) 大单重高温合金棒材组织均匀性控制技术;</p> <p>(3) 合金组织、析出相及性能匹配控制技术。</p>	<p>(1) 主元素Ti: 2.0~2.2wt.%, Al: 1.3~1.5wt.%;</p> <p>(2) 杂质元素O≤10ppm, N≤20ppm;</p> <p>(3) 棒材碳化物≤3级;</p> <p>(4) 棒材平均晶粒度≤2级,极差≤3级;</p> <p>(5) 固溶态室温Rp0.2≤350MPa, Rm≤650MPa, 硬度差≤30HB。</p>



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
218	煤炭	高酚氨兰炭废水无害化处理工艺及回用技术	<p>1) 脱酸蒸氨技术, 使用汽提脱酸脱氨塔成套装置, 采用单塔汽提侧线抽出技术处理含氨废水, 达到快速脱酸脱氨目的。</p> <p>2) 采用二级萃取脱酚及油水分离工艺。采用MIBK (甲基异丁基酮) 和二乙丙醚等作为催化剂, 将酚类物质从水中转移到有机溶剂中, 两相快速充分混合并利用离心力代替重力, 实现快速分离。</p> <p>3) 采用溶剂汽提回收工艺。利用汽提脱除溶剂, 经过冷凝, 油相 (萃取剂) 得到回收。</p> <p>4) 开发两级生化处理工艺。使用Fenton试剂氧化法, 用A/O内循环生物脱碳脱氮工艺或BAF曝气生物滤池。经高级氧化后, 废水的可生化性增强, 污染物降解率提高。</p> <p>5) 脱盐工艺采用膜浓缩工艺。采用平板反渗透膜进行浓缩处理, 外加机械高频率震动的“动态”膜分离技术; 解决目前困扰“静态”分离技术的膜污染、堵塞, 压力差、膜性能变化等造成的频繁清洗和更换滤芯等问题。</p>	<p>关键技术指标:</p> <p>①需满足年120万吨/年电石、80万吨兰炭产能的废水处理需求, 且兰炭品质一级质量不低于85%;</p> <p>②处置指标: 废水PH值6.5—7.5; 悬浮物SS&lt;15mg/L; 挥发酚优于0.3mg/L; 硫化物&lt;0.2mg/L, CODCr&lt;40mg/L; 苯&lt;0.1mg/L; 氰化物&lt;0.2mg/L;</p> <p>③有机废水处理量&gt;45m<sup>3</sup>/h; 无机废水处理量&gt;15m<sup>3</sup>/h; 净化水&gt;58m<sup>3</sup>/h; 酚油&gt;0.52&gt;t/h; 轻油和重油&gt;0.2t/h; 氨气&gt;0.22t/h</p> <p>④相关设备处理效率到99%以上, 具有适用范围广、易清洗、易维护、安装操作方便等特点, 且兰炭废水处理成本降低30%以上</p>
219	煤炭	一种六自由度约束的采煤机滚筒截齿座定位器	<p>提供一种六自由度约束的采煤机滚筒截齿座定位器, 解决更换采煤机滚筒上的截齿座时, 存在对截齿座难以进行快速、精确定位的问题。</p>	<p>(1) 垂直和水平方向定位精度0.5mm;</p> <p>(2) 垂直和水平方向重复定位精度±1mm;</p> <p>(3) 分度转盘定位精度0.5°;</p> <p>(4) 分度转盘重复定位精度±1°;</p> <p>(5) 无故障使用寿命达到6W小时。</p>
220	石油天然气	海洋永久弃置井用矩形开槽射孔弹优化设计及产业化推广应用	<p>为和国际海洋永久弃置井封固技术接轨, 采用二次射孔矩形开槽, 破碎原固井水泥环, 高压水冲洗水泥环残渣后, 灌注水泥浆, 使套管内外的水泥浆通过矩形槽连接成整体, 可避免中国目前不射孔直接水泥封堵弃置易引发的油气泄漏和海洋污染。但是, 其中的关键技术瓶颈是矩形开槽射孔弹, 德国DynaSlot是目前全球唯一能生产此类射孔弹的, 价格是同成本射孔弹价格的十倍以上, 且对中国限制销售。所以为解决国内海洋弃置井的“卡脖子”技术, 研发可替代国外的“卡脖子”产品—矩形开槽射孔弹, 需要开展: (1) 针对SPH法分析射孔爆轰侵彻的粒子越界和集聚、应力波动和非物理振荡问题, 通过构建WQ核函数、优化动量、黎曼追踪进行改进, 实现药型罩转化为金属射流的高精度粒子追踪。(2) 根据粒子轨迹, 得到压垮速度、压垮角和抛射角精确公式, 改进压垮射流理论。(3) 建立射孔弹关键参数与射流穿深的关系, 建立粒子间干扰最小的炸药、壳体、药型罩沿轴线变化的母线方程, 并渐进结构拓扑优化, 建立矩形开槽射孔弹优化设计方法。(4) 研发矩形开槽射孔弹优化设计软件。(5) 研发符合海洋弃置井要求的矩形开槽射孔弹样机。(6) 使得“卡脖子”的矩形开槽射孔弹实现产业化生产, 推进我国海洋弃置井的安全、高效封固。</p>	<p>(1) 矩形开槽射孔弹最小穿深不小于10mm。</p> <p>(2) 矩形开槽射孔弹开槽长度不小于50mm。</p> <p>(3) 矩形开槽射孔弹开槽宽度不小于8mm。</p> <p>(4) 矩形开槽射孔弹开槽矩形形状尺寸与设计误差不得超过10%。</p> <p>(5) 矩形开槽射孔弹开槽矩形边缘不规则凸凹尺寸不大于2mm。</p> <p>(6) 矩形开槽射孔弹试验及优化设计软件设计成果弹穿深与实际穿深误差小于10%。</p> <p>(7) 产品投入市场, 形成产业化, 有力支撑我国海洋弃置井的安全可靠弃置。每年产值不低于1000万。逐年递增。</p>
221	石油天然气	油田修井作业自动化操作系统	<p>1) 自动控制系统的设计与优化: 修井机主机控制系统与管柱自动化作业装置控制系统高度融合, 可完成自动管柱举升、输送、排放; 作业过程管柱自动卡持、自动对中、自动上/卸扣、自动投堵油管旋塞等功能, 实现修井作业安全化、清洁化、井口作业无人化、自动化、高效化。</p> <p>2) 机械臂的精密操作工艺: 采用高性能液压马达、液压缸和减速器, 结合精密的位置反馈系统, 实现机械臂的高精度控制。</p> <p>3) 智能识别与排序技术: 通过应用机器视觉和人工智能算法, 可以自动识别管柱的型号、尺寸等信息, 并根据预定的程序进行合理排序。</p> <p>4) 系统集成与调试技术: 管柱自动化操作系统是一个复杂的整体, 通过系统集成方式将关键技术有机结合起来, 形成一个完整的工作流程。</p>	<p>1) 适用管柱规格: 2-3/8"、2-7/8"、3-1/2" (NU、EU)</p> <p>2) 自动起油管效率: ≥50根/小时</p> <p>3) 自动下油管效率: ≥45根/小时</p> <p>4) 动力钳额定低档扭矩: 21kN.m</p> <p>5) 自动猫道额定起升高度: 4.5m</p> <p>6) 自动猫道额定起升负荷: 3t</p> <p>7) 电源及防护等级: 24VDC/IP55</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
222	石油天然气	Class1500超高压三片式全焊接球阀关键技术与设计	<p>1.免除焊后热处理埋弧自动焊接技术； 该技术通过优化焊接参数和操作流程，实现厚壁工件焊接过程焊接应力的有效控制，焊后不需要热处理，试验结果符合标准要求。</p> <p>2.设计一种新型锥形三片式结构； 即由中间阀体和左右锥形端盖装配组合后，通过焊接成为一个整体。具有筒形和球形的刚性特点，抗弯曲，耐高压。在同等壁厚情况下，能够承受更高的压力，降低设计成本。3.球体表面采用离子镀新技术。 密封面采用高性能PEEK合成树脂材料，许用密封比压高，能够满足超高压工况阀门的密封要求，达到零泄漏。球体表面采用离子镀新技术，高硬度，耐磨损，满足球阀长寿命周期的要求。</p>	<p>1.公称通径：NPS40(1000mm)； 2.公称压力：Class1500(25.0MPa)； 3.适用温度：-46℃~120℃； 4.适用介质：石油、天然气等； 5.阀座密封材料PEEK； 6.阀门密封零泄漏； 7.阀门手动操作； 8.操作力小于360N； 9.抗H2S腐蚀； 10.使用寿命30年。</p>
223	石油天然气	薄油层集成智能识别技术	<p>(1) 研发边底水薄油层流体替换识别技术，揭示基质变化对电阻率差异补偿响应机制，实现3类9型边底水油层准快识别； (2) 研发低渗薄油层空间识别技术，实现由单井单层识别向多井空间追踪识别跨越发展； (3) 研发致密薄油层源储配置仿真成像识别技术，实现储层径向3.04m大深度仿真成像； (4) 研发页岩薄油层有利岩相测井指数识别技术，构建Fr、TOC、SH、Hd敏感指数，实现有利含油岩相定量划分。</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
224	石油天然气	基于非色散红外传感方法的天然气组分在线检测技术	<p>天然气是关乎国计民生的重要能源，其组分直接影响着用气安全和能源利用效率。气相色谱技术和光谱分析技术是当前天然气组分检测的主流方法，但存在耗时长、成本高、无法实时检测以及设备依赖进口等卡脖子问题。为突破这一关键核心问题，本项目提出一种基于非色散红外传感器阵列和智能检测算法的天然气主要组分浓度分析技术。通过完全自主研发与攻关，形成四项核心技术内容：1) 红外气体传感器阵列的高精度校准模型生成技术；2) 在线检测设备的无损精度的校准迁移技术；3) 红外传感器阵列的故障诊断及自修复技术；4) 校准模型的环境自适应技术。研制天然气组分在线检测系列工程样机，并实现在天然气田的部署应用。</p>	<p>1) 检测气体种类：不少于4种； 2) 气体浓度分析误差：不大于2.5%； 3) 校准迁移引入检测误差：不大于0.5%； 4) 传感器故障识别率：不小于90%； 5) 典型样机：1套； 6) 应用验证：不少于2个场点。</p>
225	石油天然气	油气钻采装备安全防护与检测技术	<p>1.耐蚀性油气钻采装备材料开发和性能检测技术。能根据特定腐蚀环境，开发出满足服役要求的抗腐蚀材料，并对其耐蚀性进行全面检测。</p> <p>2.油气钻采装备防腐效果评价技术。针对油气钻采装备普遍采用的缓蚀剂、阴极保护、防腐涂层等防腐技术，能对其防护有效性进行准确评价。</p> <p>3.复杂载荷下油气钻采装备安全性检测技术。通过复合加载实验系统，模拟油气钻采装备服役过程中所承受的轴向、外挤、内压以及弯曲等多种复杂载荷，对油气钻采装备在这些复合载荷条件下的安全性进行检测。</p> <p>4.耐高压气密封接头开发与验证技术。针对高压气井服役特征，开发出具有高可靠性的气密封接头，并对其安全性进行验证。</p>	<p>1.模拟油气井井下高温腐蚀环境，温度不低于350℃。 2.模拟油气井井下高压腐蚀环境，压力不低于30MPa。 3.能进行高压硫化氢腐蚀检测，硫化氢压力不低于10MPa。 4.能模拟井下复杂应力状态，实现轴向、外挤、内压以及弯曲等复合加载。 5.复合加载力不低于1800吨。 6.气密封接头耐压200MPa。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
226	石油天然气	三甘醇废液处理核心技术攻关及产业化	三甘醇废液处理核心技术攻关及产业化需要研发一种三甘醇废液再生装置，软化水注入系统通过软水管道连接过滤器，过滤器通过底部的排污管道连接污水处理置，过滤器中部通过废醇注入泵连接有电渗析器；电渗析器通过甘醇管道连接蒸馏塔，蒸馏塔上端通过管道连接空冷器，空冷器下端通过甘醇管道连接分液管。软化水注入系统设有软化水经注泵，注水泵通过软水管道和阀门连接过滤器，过滤器分为一级过滤器和二级过滤器，一级过滤器和二级过滤器顶部设有注水口。能够将三甘醇脱水装置替换下来的废甘醇进行再生从而回收利用，不断净化，降低三甘醇消耗和废液排放量。	该技术可实现高效、稳定、有序地脱除脱废三甘醇中的各类污染物尤其是有机杂质，固体悬浮物、热稳定性盐及有机杂质脱除率可达99%、98%、98%以上。废液回收率达到70%
227	石油天然气	石化高风险流动腐蚀监测预警工艺防护智能防控	<p>(1)、复杂场耦合作用下的流动腐蚀特性表征预测技术 通过多场耦合建模分析开展流动腐蚀特性表征方法研究，形成流动腐蚀特性表征参数群，结合模拟实验构建流动腐蚀的特性数据库，形成流动腐蚀表征预测技术。</p> <p>(2)、变工况多机理高风险设备系统流动腐蚀工艺防护效果评价技术 基于流动腐蚀失效机理，提出变工况条件下多种流动腐蚀机理作用的工艺防护效果评价方法，实现精准工艺防护，提高防护效果的核心技术。</p> <p>(3)、高风险石化系统流动腐蚀模型监测、工艺防护与智能防控技术 流动腐蚀具有突发性、局部性和不确定性，针对具体腐蚀回路及流动腐蚀机理，开展流动腐蚀特性模型监测技术研究，结合工艺防腐技术，形成流动腐蚀工艺防护智能防控关键技术。</p>	如有揭榜意向，请与省工信厅产业链推进处联系领取。
228	氢能	高功率密度、高耐久及高一致性膜电极及其产业化技术	<p>1、自主知识产权的高性能、低成本核心原材料（催化剂及聚合物电解质树脂）。</p> <p>2、优异流变特性及工艺适性的催化剂浆料。</p> <p>3、等静压、单边框的高效封装工艺及高精度气密检测工艺技术。</p> <p>4、面向不同应用场景定制的高输出性能、优异耐久性、强工况适应性、高良品率的膜电极生产技术。</p>	<p>1、铂载量：<math>\leq 0.35\text{mg}/\text{cm}^2</math>；</p> <p>2、额定工作电压：<math>\geq 0.7\text{V}@1.8\text{A}/\text{cm}^2</math>；</p> <p>3、峰值功率密度：<math>\geq 1.8\text{W}/\text{cm}^2@0.6\text{V}</math>；</p> <p>4、耐久性：<math>\geq 10000\text{h}</math>（参照T/CAAMTB12-2020综合评估）；</p> <p>5、生产效率：<math>\geq 8\text{片}/\text{min}</math>，良品率：<math>\geq 99.7\%</math>。</p>
229	氢能	适于宽功率范围运行的新结构碱性水电解制氢电解槽装备研发与制造	<p>为进一步探索可再生能源电力波动性，即宽功率范围的大规模制氢，的应用场景，与碱性水电解制氢装备群的耦合性与适配性，针对行业痛点，本项目着重研究以下内容：</p> <p>1、新型模块化结构电解槽技术。探索电解槽技术新路线，攻克大型电解槽结构设计难题；攻克大型电解槽制造难题；攻克大型电解槽在长时间工况运行下的密封难题；攻克大型电解槽大修成本过高难题；攻克宽功率运行范围较窄难题；进而实现碱性电解槽长期运行的安全性与稳定性；</p> <p>2、高性能核心材料研发与制造技术。研究适于产业化的高活性、低成本、低能耗、长寿命的析氢/析氧电极材料及其批量化制造工艺技术；</p> <p>3、先进制氢系统控制技术。研究适用于新型电解槽技术的高可靠性先进工艺系统及集群智能控制系统。</p>	<p>1、宽功率运行范围10%~110%；</p> <p>2、产氢量<math>\geq 1000\text{Nm}^3/\text{h}</math>；</p> <p>3、直流能耗<math>\leq 4.3\text{kWh}/\text{Nm}^3@90\pm 5^\circ\text{C}</math>；</p> <p>4、额定电流密度<math>\geq 4000\text{A}/\text{m}^2</math>（非贵金属电极）；</p> <p>5、工作压力<math>\geq 1.6\text{Mpa}</math>；一次大修成本下降<math>\leq 50\%</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	关键技术指标
230	氢能	高性能低成本镁基固态储氢技术	<p>氢能是面向未来的清洁能源，氢的储运成为制约氢能发展以及规模化应用的瓶颈。针对气态和液态储氢技术易燃易爆易泄漏等问题，本项目提出固态储氢技术。由于镁基固态储氢密度高、安全性好以及对环境友好等特点成为解决这一瓶颈的关键。</p> <p>本项目核心技术与产品：1. 高性能镁基固态储氢材料低成本及大规模制备：通过加入少量稀土元素，调节合金成分，形成多相共晶组织，可以规模化低成本制备高性能镁基固态储氢材料，可在200℃、3MPa条件下1min内吸收4wt.%H<sub>2</sub>，饱和吸氢量为5.3wt.%；2. 镁基固态储氢发电系统研发：初步研究基于镁基储氢材料，设计可供小型用电设备使用的氢源，通过小型氢源向燃料电池提供氢气，产生电能向用电设备供电，将氢能转换为电能，实现氢储能。</p>	<p>(1)研发出高性能高储氢量镁基储氢合金，储氢量≥5.5wt.%。</p> <p>(2)合金开始吸放氢温度低于200℃，吸放氢峰值温度低于300℃。</p> <p>(3)合金吸放氢速率：5min达到最大吸氢量的80%。10min内完全放氢。</p> <p>(4)循环寿命：吸放氢循环3000次，储氢量不低于最大储氢量的80%。</p> <p>(5)优化出新型高性能高储氢量镁基储氢合金的制备工艺，提交完整的研究报告，包括实验研究过程、研究方法、分析结果等，进行材料中试生产。</p> <p>(6)搭建小型高性能镁基固态储氢系统关键技术研发与示范应用平台，展示高性能镁基固态储氢应用技术，研发系统相关装备与技术，提交完整的研究报告。</p>
231	氢能	新型有机液态储氢材料合成技术与产业化	<p>创新开发国内首套新型绿色高效全合成咪唑系储氢材料的工艺路线并实现产业化，解决氢气储运制约氢能大规模应用的重要瓶颈。</p> <p>咪唑及咪唑环化合物是重要的有机原料和化工产品，在工业、农业及医药等领域中有着十分广泛的重要用途。近年来通过研究表明，咪唑及咪唑衍生物作为一种有机液体储氢材料，具有理论产氢流率高，且化学结构稳定，循环寿命长等优点，吸引越来越多的关注。传统咪唑系材料生产工艺路线复杂，分离提纯成本较高，并且伴随一定的环境污染，产能无法匹配有机液体储氢行业需求。需要开发一种新型绿色高效全合成咪唑系储氢材料工艺路线，并实现产品产业化生产。发挥咪唑系储氢材料在储氢容量、热稳定性、可逆性和安全性等方面优势，为解决氢气长距离、大规模、低成本的高效安全运输奠定基础，解决氢气储运产业链中原材料供应的卡脖子问题。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.产品纯度：&gt;99.5%；</li> <li>2.高沸物含量：&lt;0.03%；</li> <li>3.杂质含量：苂、二甲基萘、二甘醇等杂质总含量&lt;0.01%；</li> <li>4.无机盐Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>&lt;100ppm</li> <li>5.产品含水量：&lt;500ppm；</li> <li>6.单位产品能耗（当量值）：&lt;3tce/t；</li> <li>7.吨产品溶剂用量：&lt;100kg</li> </ol>
232	氢能	大功率高性能车用氢燃料电池电堆开发及产业化	<p>针对车用燃料电池堆系统性数字化设计方法精度低、普适性差、研发周期长及大功率电堆性能低、成本高的产业化问题，开发基于氢燃料电池全过程多尺度的数字化仿真设计技术，实现从微米尺度的催化层到毫米尺度的单电堆再到米尺度的整堆级别进行全尺度流程化的高精度正向研发，大量缩减研发周期及研发成本；针对核心关键零部件双极板研发，基于数字化过程模拟及高精度可视化方法，开发高通量、低流阻、强控水的先进双极板技术，实现多相多组分传质反应过程的协同调控，提升燃料电池关键过程传输效率；结合全自动流程化生产工艺，建立先进批量化生产管控体系，实现大功率高性能氢燃料电池堆生产的精准控制及批量化生产。</p>	<p>关键物理量数值模拟预测结果与实验误差≤5%，单堆额定功率≥150KW，电堆峰值功率≥160KW，最大电流密度≥2.0A/cm<sup>2</sup>，体积功率密度≥4KW/L，电堆工作温度≥80℃，氢气腔流阻≤25kPa，空气腔流阻≤40kPa，发电效率≥52%，万套电堆成本≤1500元/kW。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
233	氢能	小型风冷氢燃料电池电堆	小型风冷氢燃料电池电堆关键技术包括以下内容： 1. 电堆设计：优化电堆结构，提高安全性和效率。 2. 燃料循环：开发高效的氢燃料循环系统，确保燃料供应。 3. 风冷技术：研究先进的风冷系统，保证电堆的散热和温度控制。 4. 控制系统：设计可靠的控制系统，监测和调节电堆的运行参数。 5. 安全系统：建立完善的安全机制，应对潜在的故障和事故。 这些技术对于实现小型风冷氢燃料电池电堆的可靠运行和广泛应用至关重要。	1.功率输出：确定电堆的输出功率范围100W-5KW以满足不同应用需求。 2.燃料效率：衡量氢燃料的利用效率，以提高能源转换率能源转化效率>55%。 3.冷却性能：确保风冷系统的有效性，维持电堆的适宜工作温度。有效的散热涉及保证电池系统在环境温度-10°C-+40°C电堆工作温度 4.安全性：满足严格的安全标准，保障电堆的稳定运行，电堆在与外界撞击、火烧、穿刺时，燃爆风险为零。 5.可靠性：保证电堆的长时间稳定运行，降低故障风险。MTBF>1000h 这些指标对于评估小型风冷氢燃料电池电堆的性能和技术水平具有重要意义。具体的指标可能会根据不同的设计 and 应用场景而有所差异。
234	氢能	大功率燃料电池系统专用空气压缩机产业化	大功率空压机利用膨胀轮回收电堆排出的废气能量，降低空压机能耗，提高空压机效率，将悬浮轴承技术，高效宽工况叶轮和膨胀轮设计制造技术，高速永磁变频电机设计与控制技术集为一体，完成超高速大功率燃料电池空压机国产化制造，实现快速响应，寿命长的超高速大功率燃料电池空压机样机开发。	①结构形式：单级离心+单级透平； ②额定流量：300g/s@Pr3.0； ③额定转速：80krpm； ④最高转速：90krpm； ⑤无油轴承结构轴径：30mm
235	氢能	电解水制氢用均相/非对称聚合物自具微孔阴离子交换膜	围绕目前阴离子交换膜电解水制氢（AEMWE）用阴离子交换膜（AEM）普遍面临的差碱稳定性、低离子传导性能瓶颈，开发系列每个重复单元均通过多重化学键相连的季铵型聚合物自具微孔类AEMs，并从膜材料层次化学结构调控、优化角度出发，进一步提高聚合物自具微孔类阴离子交换膜的整体性能（尤其碱稳定性）。另外，从降低膜内离子传输阻力（减小有效离子传输层厚度）、改善膜内离子传输环境角度出发，采用一步法、一体化成膜工艺，制备具有超薄离子传输层以及多孔支撑层的非对称聚合物自具微孔类AEMs，实现高碱稳定性以及高离子传输性能优势在非对称AEMs中的高度耦合，满足AEMWE对AEM的实际需求。	1、开发多种具有自主知识产权、新型阴离子交换膜材料及均相、非对称阴离子交换膜产品，膜面电阻<1.0Ω·cm <sup>2</sup> (Cl <sup>-</sup> 形式，0.5mol/LNaCl，室温)，拉伸强度>35MPa（未增强），膜综合性能优于商业化同类型产品； 2、电解水制氢性能：2V电压、50°C、1mol/LKOH电解液溶液中电流密度大于0.5A/cm <sup>2</sup> （优化膜电极结构后仍有大幅提升空间），在0.5A/cm <sup>2</sup> 电流密度、50°C、1mol/LKOH电解液溶液中稳定运行大于1500小时。
236	氢能	高密度氢纯化及高纯氢品质在线检测一体化装备技术	1.开发金属氢化物分离提纯技术，区别于传统变压吸附方法，可适应较低氢浓度工况纯化（可低至15%），氢纯度高（>99.99%），氢回收率高（可达95%）； 2.采用流通式设计，反应器工作压力低（<5MPa），且可定向除杂；回收利用余热，降低系统能耗同时可实现氢加压输出，以实现高纯氢在线检测所需的高氢压；恒定压力输入和可调流量输出，抗氢浓度波动干扰，工作稳定可靠； 3.采用高灵敏性离子检测器及多通道进样系统，实现高纯氢在线检测，该一体化装备技术具有高氢纯度、高氢回收率、高检测速度的三高特征。	1.氢气纯度>99.99%。 2.反应器工作压力<5MPa。 3.CO检出限≤0.2umol/mol。 4.H <sub>2</sub> S≤0.05umol/mol。 5.颗粒物检出限≤0.1μm。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
237	氢能	IV型复合材料储氢气瓶制造	系统研究IV型储氢气瓶制造、服役工程中的力学行为，得到工艺-性能的定量关系，具备IV型瓶整体设计、分析、制造能力；理清注塑、焊接、缠绕等工艺参数对气瓶性能的影响规律，发展复杂工况下气瓶力学性能评估方法，并结合机器学习、数据驱动等新兴技术发展气瓶智能化设计方法，加强高性能气瓶研发能力；掌握70MPa碳纤维缠绕IV型瓶从设计、选材到工艺生产、爆破压力预测的研发能力，不受现有的国外设计软件技术约束，具有自主可控的设计研发能力独立实现储氢气瓶的生产制造。	工作压力覆盖35MPa和70MPa； 疲劳测试寿命>44000； 质量储氢密度指标可达到5.5wt%；
238	氢能	基于科里奥利的高压氢气质量流量测量关键技术研究	高压氢气科里奥利质量流量计是高压加氢机、加氢机检定装置、电解水制氢工艺过程控制等氢能产业环节高压氢气流量计量所需的关键设备。根据国家“双碳”标准计量体系建设战略需求和陕西省“十四五”氢能产业发展规划的要求，针对国产高压氢气科里奥利质量流量计、对比国外同类技术精度低、主要依赖进口产品的难题，研究高精度高压氢气科里奥利质量流量计。研究结果将支撑氢气生产、运输、加注环节的高精度流量计量，为我省乃至全国的氢能产业的发展提供计量技术支撑，进一步完善“双碳”标准计量体系。	流量范围：0~180kg/h；质量流量和体积流量精度：批量的±0.5%；质量流量和体积流量重复性：批量的0.25%；过程介质温度：-40℃~200℃；耐压：96MPa
239	氢能	固态化合物水解制氢关键材料制备及回收技术开发和产业化	固态化合物水解制氢关键材料制备及回收工艺技术：1.制氢材料研发，含材料制备技术路径、材料性状、使用性能、稳定性等的优化提升；2.制氢后处理工艺研究，含制氢废料的回收利用工艺、处理流程、废料安全性评价等。	制氢条件为常温（0~40℃）常压；制氢率 <sup>3</sup> 1m <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> )/kg（材料），95%制氢时间 <sup>3</sup> ≤1min；氢气纯度 <sup>3</sup> 99.9%（v/v）；材料储存时间 <sup>3</sup> 100天，废料回收再利用 <sup>3</sup> 75%。
240	新型电力工业	基于润滑油磨粒识别的新型电力系统磨损状态感知及故障智能诊断技术	本技术立足于装备智能运维体系中磨损状态监测方法缺口现状，提出磨粒信息驱动的磨损状态监测与智能诊断技术研究，凝练四个核心难题：1）具有随机形貌磨粒的全息传感，2）失效特征磨粒乏样本下的磨粒机理辨识，3）不确定信息驱动的磨损状态诊断，4）复杂工程场景的磨损状态监测应用。 通过完全自主研发与攻关，形成四项核心技术内容：1）微流场驱动的运动磨粒图像获取技术，2）磨粒多维信息驱动的磨粒机理智能辨识技术，3）不确定信息驱动的磨损状态自适应表征与诊断技术，4）装备磨损状态多级监测应用技术；创建包含传感、辨识及诊断的磨损状态动态评价与分析技术体系，研制磨损状态动态监测系列工程样机，并实现航空、船舶等领域重大装备的示范应用。	1) 磨粒检出范围：10-500微米； 2) 典型磨粒机理辨识类型：不少于5类； 3) 典型磨粒机理辨识准确率：≥90%； 4) 典型磨粒失效故障诊断精度：≥85%； 5) 典型磨粒失效故障预测精度：≥85%。 6) 故障检测判断算法：不少于5种； 7) 典型样机：不少于4套； 8) 专业磨粒识别与故障诊断软件：不少于3套； 9) 应用客户：不少于5家。
241	新型电力工业	国产新一代风电主控PLC关键技术研发及应用	(1) 国产高可靠风电主控PLC关键技术研究 国产自主安全PLC软硬件架构研究；面向风电强干扰环境的国产PLC系统电磁兼容设计方法研究；研制国产主控PLC软硬件平台，开发适用于多种PLC平台的图形化组态编译软件； (2) 自主可控主控网络安全防护体系研究 PLC组件高可信认证授权技术研究；国产风电主控网络安全防护模型研究；安全策略主动生成与配置技术研究； (3) 风电机组多场景运行控制及安全保护策略研究 基于数字孪生建模技术和风电机组多尺度信息融合方法，研究风电机组多场景高性能复合运行控制策略和风电机组全流程智能安全保护策略；开发基于国产主控软件编译环境的参数函数库； (4) 自主可控主控系统研制与示范应用 国产化主控系统典型关键元器件应用验证技术研究；国产主控系统样机研制；6.X风电机组样机示范应用。	1) PLC硬件国产化率100%，PLC工作温度-40℃~+70℃，满足EMC标准； 2) PLC程序编译环境软件支持C等高级语言，支持4种及以上国产计算机平台，支持多源异构语言编程编译，支持风电特征图形化组态接口； 3) 风电机组主控网络安全防护原型系统支持主控网络劫持、篡改和致瘫等多种安全威胁的功能验证； 4) 自主可控主控系统样机硬件国产化率≥97%，主控系统时间利用率≥99%，并在6.X风电机组通过240小时运行验证。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
242	新型电力工业	变电站硬压板状态智能监测技术	<p>1.无线传感及无线加密传输技术 通过无线传感技术、无线加密传输技术，将变电站压板的运行状况由人工后端核查转变为智能化实时监控和管理，提高电网安全水平和供电可靠性。</p> <p>2.非寄生式压板状态采集技术 采用三轴加速度传感芯片，采用重力加速度使用重力矢量及其在加速度计轴上的投影，测量倾斜角度，通过算法换算倾斜角度进行压板状态采集。</p> <p>3.低功耗通信技术 采用低功耗无线通信技术解决双向加密通信情况下电池寿命问题，将电池使用时间提升至6年，减少现场电池更换维护次数，提升系统设备的可靠性。</p>	<p>1.压板变位响应时间≤1S；</p> <p>2.监测模块的监测回路与压板回路应电气隔离，不侵入原有二次回路；</p> <p>3.宜支持即插即用，检修更换时不应影响压板正常运行状态；</p> <p>4.管理节点数量：不少于1000个；</p> <p>5.功耗≤20uA。</p> <p>6.微功率无线</p> <p>7.电池使用寿命≥6年，宜支持更换。</p>
243	新型电力工业	基于变电站所地网安全运行的短距异频测量关键技术	<p>1.短距测量技术。 首次提出短距测量、多线程测量方法，实时在线对变电站内接地网的接地阻抗、地电位分布、完整性、跨步电压、设备接地导通电阻、轨地回路等性能指标进行监测。</p> <p>2.异频法测量技术。 采用纯正弦波大功率信号源做为测试电源，多频点采集数据，克服双点异频插值法的局限性。具有超强的抗干扰能力，彻底消除由工频感应、零序电流、谐波和杂散信号的干扰给测量带来的误差。</p>	<p>1.输入电压：AC220V</p> <p>2.输出频率：45-120Hz</p> <p>3.额定容量:5kW</p> <p>4.输出电流:0-5A可调</p> <p>5.步进频率:1Hz</p> <p>6.电压测量精确度:0.5%FS+5dgt</p> <p>7.电流解析度:0.1A</p> <p>8.频率解析度:0.1Hz</p> <p>9.抗干扰能力:通频带±0.3Hz，衰减&gt;100dB/Hz</p>
244	新型电力工业	液态金属电池制造技术与产业化	<p>依托液态金属电池技术建设我国首条液态金属电池中试产线，实现储能电池在电力源、网、端侧储能场景中的大规模应用和产业化，解决储能领域目前以锂电为主的情况下高成本和起火爆炸的安全问题。</p> <p>该技术重点围绕液态金属电池材料体系选取、材料制备工艺方法、电芯结构设计、电芯生产工艺等关键步骤，通过对以上工艺环节的研究，可实现高安全、低成本、长寿命的液态金属电池批量化生产。对实现国内储能需求快速提升有着重要的推进作用。</p>	<p>1.电芯单体容量≥200Ah；</p> <p>2.0.2C能量效率≥85%；</p> <p>3.循环10000圈容量保持率≥80%；</p> <p>4.热和电滥用情况下电池温升不超过200℃，不发生起火、爆炸等；</p> <p>5.电池关键材料资源化回收利用率≥95%；</p>
245	智能建造与新型建筑工业化	新型多维减隔振装置及系统研制的核心技术	<p>关键核心技术有：</p> <p>1.兼具限位与自复位功能的装配式防屈曲耗能支撑技术。与现有技术相比，能够同时提供耗能能力和自复位能力，且在遭遇超限地震时可提供限位保护。</p> <p>2.基于电磁开关、重力开关阻尼器与隔震支座的组合减隔震系统技术。解决隔震支座的位移超限问题，同时设置隔震支座与阻尼器的工作优先级，确保隔震支座与阻尼器协同工作，显著提高结构的抗震防灾能力。</p> <p>3.气悬浮隔震技术。避免上部结构受水平地震影响，竖向隔震筒用来减少竖向地震或振动的影响。</p> <p>4.装配式双向减隔震轨道交通高架车站结构体系技术，有效减少轨道连接部位地震作用、提高车站结构体系的建造和装配性能。</p>	<p>研制的新型减隔震控制系统满足以下主要技术指标：</p> <p>(1) 阻尼指数：0.5；</p> <p>(2) 阻尼系数：2000kN(s/m)<sup>0.5</sup></p> <p>(3) 容许位移：100mm；</p> <p>(4) 容许速度：1m/s；</p> <p>(5) 阻尼力设计值：2000kN</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
246	智能建造与新型建筑工业化	塔式起重机智能监控技术研究及产业化应用	<p>1、塔机运行状态检测 塔机运行状态的高精度监测是塔机智能化的基础，塔机运行状态包括：吊重、转角、变幅以及吊钩高度、风速；还有塔机运行速度等；</p> <p>2、塔机平稳控制 由于惯性大，塔机运动中存在冲击、振动，不仅对钢结构产生影响，而且导致吊钩高精度定位难，降低塔机工作效率低；塔机的输出控制策略，直接影响塔机安全与效率；</p> <p>3、塔机多功能安全控制技术 由于工作重心高、起重载荷大、且工作中频繁启停，大型建筑工地，多塔机协同工作情况更加复杂，塔机容易发生恶性事故。设计塔机多功能安全控制技术，包括塔机超载控制、群塔防碰撞控制，区域保护以及斜拉斜吊监控，人员安全监控；</p> <p>4、塔机监控系统的可靠性由于使用环境恶劣，为保证塔机的正常工作，要求塔机监控系统具有较高的可靠性。</p>	<p>1、监控系统装机运行状态下，对塔机运行状态的检测精度达到2%以内；</p> <p>2、通过监控系统与塔机电器控制相融合，实现塔机平稳控制，吊钩高精度定位精度达到3mm，塔机工作效率提高13%；</p> <p>3、塔机智能监控系统至少实现塔机超载控制，群塔防碰撞控制，区域限制以及斜拉斜吊与吊钩下人员安全监控等5项安全监控功能；</p> <p>4、监控系统抗干扰能力达到：抗电快速瞬变脉冲群能力达到四级（4000V）；抗浪涌能力达到四级（4000V）。</p>
247	节能环保	新型可降解农用地膜关键技术	<p>1采用PLA、PBAT等新型生物基和生物降解聚合物作为地膜基材，结合物理改性与化学接枝技术，不仅增强材料的力学强度，还优化其降解性能，确保材料在自然环境中的友好性和彻底生物降解。</p> <p>2开发高效的可控降解技术，使材料能在多种环境条件下与作物生长周期同步进行降解，显著减少环境污染，体现对生态的细致关怀。</p> <p>3建立科学严谨的田间试验体系，全方位评估可降解地膜对作物生长的积极效果及其环境安全性，确保产品在实际农业生产中的可靠性与效益。</p>	<p>1机械强度要求：降解地膜应具有足够的抗拉强度、耐撕裂性和耐磨性，以承受农田环境中的物理应力，确保在作物生长周期内的有效使用，具体指标为抗拉强度<math>\geq 20\text{MPa}</math>；</p> <p>2降解性能标准：在自然环境条件下，可降解农用地膜需能够在12个月内完全降解，无残留微塑料，且降解过程中不产生有害物质，对土壤pH值和微生物活性无不良影响。</p> <p>3作物生长促进效果：通过田间试验验证，可降解地膜应用需能显著提升作物生长速度<math>\geq 3\%</math>，增加作物产量<math>\geq 5\%</math>，同时保持作物品质不受负面影响。</p> <p>4保温保墒性能：新型可降解农用地膜应具备优良的保温保墒性能。春季地表平均增温幅度<math>2\text{-}5^{\circ}\text{C}</math>。土壤水分蒸发量减少约<math>30\%</math>-<math>50\%</math>。</p> <p>5材料成本与经济可行性：在确保地膜性能的前提下，核心技术创新还需考虑材料成本控制与生产效率，将新型可降解地膜的单位成本控制在传统塑料地膜的2倍以内，同时，通过提高生产效率与循环再利用技术，降低整体应用成本，确保新技术在农业市场的经济可行性和广泛应用前景。</p>
248	节能环保	固体废物资源化及高效利用技术	<p>1.多层立交桥式固废处理技术：采用多层立交桥设计，快速、高效地完成固体废弃物分类处理，采用集约化设备布局降低生产车间使用面积，多投料口、智慧选择性生产工艺流程降低生产能耗。</p> <p>2.固废处理高效抑尘技术：开发固废处理过程中的抑尘装置及抑尘剂，减少环境污染，提高抑尘效果。</p> <p>3.在有机垃圾处理过程中采用自有专利有氧发酵技术，缩短处理时效和减少碳排放量。</p>	<p>1.采用先进的工艺流程设备布局比常规方法节约占地面积<math>50\%</math>以上；固废资源化利用率<math>&gt;95\%</math>；前期投入降低<math>30\%</math>以上；生产流程智能化不低于<math>90\%</math>；再生产品骨料灰料纯度<math>&gt;99.5\%</math>，轻物质杂质含量质量比<math>&lt;0.5\%</math>，生产能耗降低<math>40\%</math>以上。</p> <p>2.采用传统抑尘喷淋技术与专利抑尘装置相结合的工艺使生产过程抑尘率<math>&gt;90\%</math>。</p> <p>3、有氧发酵技术能减少有机垃圾处理工程中碳排放<math>70\%</math>以上，缩短处理时效<math>85\%</math>-<math>90\%</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	关键技术指标
249	节能环保	煤基固废纤维化资源利用关键技术	本项目创造性的将燃煤电站锅炉与纤维生产深度耦合，通过对燃煤电厂锅炉煤基固废组分结构在燃烧过程中的迁移变化进行分析研究，得到多组分、多工况下的燃煤灰渣在组分结构上的变化规律及理化特性，探究组分结构变化对燃煤灰渣熔融、流动及纤维化的影响规律，开发与燃煤电厂锅炉深度耦合的灰渣热态捕集及输送关键系统装备可回收80%以上燃煤锅炉炉渣废热，相比传统纤维材料生产能耗节能60%以上，开发热渣调质系统、熔融热成形系统等关键系统装备通过与燃煤机组深度结合可实现污染物零排放，形成基于燃煤电站锅炉的煤基固废纤维化资源利用关键技术，实现煤基固废的高值化利用，为能源电力企业提供一条可行的煤基固废处置手段，为我国绿色循环产业链的发展做出贡献。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、实现万吨级锅炉热态炉渣热态捕集及资源化利用工程示范；</li> <li>2、纤维粒径范围5-6微米，渣球含量低于5%；</li> <li>3、回收热态渣显热能量&gt;80%；</li> <li>4、资源化利用系统及设备安全可控，可满足负荷运行范围30%~100%排渣量；</li> <li>5、工业示范工程所产纤维材料，相比传统纤维材料生产能耗，本技术节能&gt;60%。</li> </ol>
250	节能环保	应用于BIPV建筑幕墙的高性能节能环保光伏Low-E玻璃的开发及产业化研究	将高性能Low-E膜与BIPV光伏组件进行有机结合，利用Low-E膜反射BIPV组件中光伏电池所不需要的红外部分光线，达到减少组件热吸收降低组件发热温度的效果，在实现节能环保的同时解决BIPV组件过热导致火灾的安全问题，同时通过Low-E膜和发电玻璃降低建筑运行能耗，减少建筑排碳。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、单片可见光透过率≥80%</li> <li>2、单片可见光反射率≥15%</li> <li>3、能够根据光伏电池的响应光谱进行带宽调整</li> <li>4、颜色坐标a*值-2~-1；b*值-11~-9</li> <li>5、光伏发电效率折损≤20%</li> </ol>
251	节能环保	减速机链轮轴组漏油免拆解治理复合固体润滑工程技术研究	<p>本项目是针对减速机运行中发生漏油这一普遍存在问题的创新解决方案。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用减速机自密封全季长效复合固体润滑剂、外加式集成密封、复合固体润滑盘根兄弟，在不拆解减速机的情况下，在线治理漏油污染。</li> <li>2. 构建轴径填料仓、配置亲水亲油自润滑和二次代偿密封材料、填料具有自润滑和超强耐磨性。在不改变原机结构的基础上，加载外加式集成复合固体润滑密封，施工简单，安全可靠，具有工艺多次重复性。</li> <li>3. 技改后润滑有效期由1年延长至5年，降低减速机维护工作量与维护成本，实现减速机免拆解漏油污染治理。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、通用齿轮箱全季长效复合固体润滑剂PB值：1500N，PD值：6000-9000N。</li> <li>2、实现减速机免拆解漏油污染治理。</li> <li>3、减少润滑油的使用量80%，环境保护贡献值大于80%，润滑油污染治理达到80%，更换频次和劳动强度降低80%，安全风险降低80%。</li> </ol>
252	节能环保	节能型高盐工业废水浓缩与资源化利用纳滤膜核心技术	纳滤膜材料由聚酯无纺布支撑层、聚砜多孔支撑层、超薄分离层组成，通过控制底膜凝胶相转化过程的温度与时间，以及加入微量专用药剂漂洗，进而生成致密均匀的海绵状微孔结构，增强膜材料的机械性能，提高抗压密性。通过开发专有的复合膜水相和有机相单体的配方以及涂布技术，控制超薄分离层界面聚合反应条件及聚合体的交联程度，调节膜材料对一价或二价离子的选择性分离能力，从而制备出对不同分子量的盐类及有机物有选择性分离的高压纳滤膜。最后通过定制化的膜元件设计和卷制，制成能实现工业废水中不同物质的分离与浓缩、最终实现废水资源化利用的膜元件产品。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.最高操作压力83bar（1200psi）；</li> <li>2.脱盐率≥98%（MgSO<sub>4</sub>）；</li> <li>3.通量≥40LMH；（10kg测试）</li> <li>4.化学清洗pH值范围2-12；</li> <li>5.连续运行pH值范围3-10；</li> <li>6.最高工作温度45°C（113°F）。</li> </ol>
253	节能环保	节能环保绿色循环工艺集成技术	节能环保绿色循环工艺集成技术具备“低能耗、生产废水零排放”的特性，属于国内首创。该工艺集成技术的核心内容是将污染环境的工艺副产物循环利用，通过不同专有生产工艺的衔接，形成多种节能环保新材料。该体系无废物排放，所涉及技术能耗指标达到国内、国际领先水平。同时，所涉及工艺技术均具备独有的成熟、详尽且独一无二的工艺包，可直接进行产业化落地。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、形成至少3个以上成熟完备的产品工艺包；</li> <li>2、副产品污染物循环利用率99%以上；</li> <li>3、实现生产污水零排放；</li> <li>4、该工艺集成技术能够同时产出至少两种不同行业、领域的多种产品。</li> <li>5、技术耦合效率高，工艺技术衔接效率、物料流转顺畅度和信息传递精准度达到99%。</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	关键技术指标
254	医药和医疗装备	医药智能分析装备	<p>药物发现与药品安全是发展健康产业、建设健康环境的重要内容。当前国内有效药物短缺、药品安全、个性化精准用药问题突出，其根本原因为医药分析装备关键技术无突破。利用自主核心技术开发医药智能分析装备，实现中药全面质量控制，明确中药有效与有害物质并控制其含量和限量，可有效保障中药质量的可控性和重复性。开发生物样品中的目标药物集识别分离、富集转换、分析鉴定、智能处理于一体的高通量分析仪，临床快速实现用药方案调整，为个体化用药提供技术支撑，保障药物使用的安全有效。医药智能分析装备可有效促进《“健康中国2030”规划纲要》中药物发现与药品安全的目标实现。</p>	<p>1.自主知识产权的仿生识别系统，通量达到：96样本/小时，检测精度达到：<math>\pm 0.5\%</math>； 2.智能分析系统包括数据采集、数据比对与分析，使检测数据有效转化为专业化、个体化的指导。形成具有自主知识产权、保障数据安全智能分析系统； 3.检测速率快（2-4min/Sample）； 4.灵敏度高：灵敏度与HPLC/MS相当，得益于CMC对血液样本中的待测成分高效识别富集； 5.识别柱工程化制备，测定识别柱的特异性、重现性、稳定性和使用寿命，并实现识别柱的规模化和标准化生产。</p>
255	医药和医疗装备	靶向治疗慢性乙型肝炎创新药物的研究开发与产业化	<p>该药品是利用HepDirect肝靶向技术开发的治疗慢性乙肝的1类创新药，优势是使药物进入肝脏这一特定器官，在特异性酶的作用下，释放活性成分，将药物浓集于作用肝脏，在提高疗效的同时降低对其它组织、器官及全身的毒副作用，达成增效减毒作用。该药品已完成I、II、III期临床研究，与全球最好的抗乙肝药TDF相比，显示具有同类最佳疗效和安全性。</p>	<p>1.研究HepDirect技术的应用范围，进一步筛选肝靶向化合物； 2.完成药品工艺优化并实施产业化； 3.形成新的企业质量标准（含量测定：本品含甲磺酸帕拉德福韦以帕拉德福韦计，应为标示量的90.0%-110.0%）； 4.提高成品质量和收率（45mg收率不低于90%）； 5.完成上市后IV期临床试验研究。</p>
256	医药和医疗装备	聚桂醇注射液2ml规格产品项目	<p>提供聚桂醇注射液三种规格针对相应适应症在应用时的硬化技术和用法用量，同时提供一种含有乙醇的聚桂醇注射液处方、工艺和制备方法。原料药合成聚合过程需严格工艺控制，避免因出现的未知杂质，保证原料药产品质量。按相关法规要求，进行元素杂质和有关物质的再深入研究，进一步提高产品质量。</p>	<p>聚桂醇注射液的考核指标如下：主要考察不同浓度的注射液的有关物质、含量、不溶性微粒、可见异物、细菌内毒素和无菌等关键参数对药品质量进行控制。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
257	医药和医疗装备	陕西名优道地药材全产业链关键病害预警体系构建与应用	<p>1.陕西名优道地药材全产业链关键病害的病原体确定 以附子、元胡等典型陕西名优道地药材为代表，根据科赫法则，采用培养法、分子生物学法等明确种子种苗繁育与保存、种植、加工、储存、运输等全产业链的病原细菌和真菌。</p> <p>2.陕西名优道地药材全产业链关键病害的病原体POCT试剂盒开发与应用 基因组比对、生物信息学方法确定病原体marker基因，筛选引物，组合dNTP、Bst酶、保护剂等，冻干形成LAMP法（Loop-Mediated Isothermal Amplification，环介导等温扩增）POCT（即时检测，point-of-care testing）试剂盒，并推广应用。</p> <p>3.陕西名优道地药材病原体轻量化AI诊断装备开发与产业化 采集大量“得病”样本，用实时荧光定量PCR法确定病原体载量。采集由开发的POCT试剂盒测定的样本管的可见光和紫外波长下的光谱图像。图像数据经数字化处理，提取光谱图像的灰度值并绘制等高线图。通过机器学习，建立病原体载量与灰度值之间的关联耦合模型。整合可见光和紫外灯光源、图像采集装置等，嵌入以上耦合模型，组装轻量化AI诊断装备，并实现产业化。</p> <p>4.关键环境因子、病原体载量、病害发生风险的耦合模型搭建 基于附子、元胡等病害发生的环境参数、病原体载量数据，基于神经网络等深度学习技术，揭示病害发生规律，搭建关键环境因子、病原体载量、病害发生风险的耦合模型。</p> <p>5.陕西名优道地药材全产业链关键病害预警体系建立与应用 基于以上耦合模型，利用微信小程序建设附子、元胡等陕西名优道地药材病害预警平台。实时测定大气、土壤等关键因子数值与病原体载量，输入小程序，自动调取AI分析模型，预测病害发生时间及发生概率，供农户、企业与管理部参考，实现早预防、早管控，减轻病害影响，助力陕西名优道地药材产业高质量发展。</p>	<p>1.鉴定全产业链关键病原菌10-20种。</p> <p>2.完成10-20种关键病原菌的POCT试剂盒的研发与产业化。病原菌基因组DNA免提取，60-70℃恒温反应，检测时间不超1h，检测过程可在普通环境下完成，试剂盒可常温保存，单次检测成本不超20元。</p> <p>3.开发与以上试剂盒配套使用的轻量化AI诊断装备1-2套。该设备兼容不同加热模块和荧光信号读取模块。</p> <p>4.搭建10-20种关键病原菌的关键环境因子、病原体载量、病害发生风险的耦合模型。</p> <p>5.完成的病害预警微信小程序涵盖10-20种关键病原菌。</p>
258	医药和医疗装备	天然抗肿瘤药物红景天苷及其衍生物技术开发及产业化	<p>红景天苷及其衍生物可以抑制肿瘤细胞增殖，可以抗病毒，抗辐射，抗抑郁，抗衰老，提高机体免疫力，保护心血管系统。现有红景天苷主要采用植物提取法，效率低，成本高，环保问题凸显。本项目利用合成生物学技术构建高效微生物底盘细胞和CRISPR基因编辑系统；采用定向进化设计，改变关键酶底物选择性；高通量筛选关键糖基转移酶，引入糖供体原位再生系统，实现糖供体的循环供应，提高通过微生物合成红景天苷及其衍生物的生产量，实现产业化。</p>	<p>1.以酪醇或酪氨酸为底物合成酪醇的糖苷化产物红景天苷，红景天苷的产量大于30g/L，转化率70%以上；</p> <p>2.羟基酪醇的糖苷化产物羟基红景天苷，产量大于2g/L，转化率20%以上；</p> <p>3.提高目标产物产量，开发红景天苷和羟基红景天苷的规模化生产工艺；</p> <p>4.实现绿色生产工艺，降低生产三废50%以上。</p>
259	医药和医疗装备	白藜芦醇生物合成高产技术优化及量产开发	<p>白藜芦醇是一种芪类多酚化合物，具有清除自由基、抗氧化、保护心血管等生理活性，对糖尿病、神经系统疾病和抗肿瘤治疗具有积极作用，在医药、功能食品和化妆品等领域具有广阔应用前景与巨大商业潜力。目前，白藜芦醇主要来自植物提取物，存在工艺复杂、成本高和效率低等缺点，产量难以满足产业需求。合成生物学技术的发展，精确解析白藜芦醇等芪类化合物生物合成途径，使微生物高效合成芪类化合物更加可行。前期，国内外已开展天然酶挖掘、途径组装、代谢调控与发酵优化等研究，但产量一直较低，难以实现量产化。因此，本项目采用基因组定向进化技术，并创建能量循环再生系统，大幅提高酵母菌的白藜芦醇合成水平，实现技术优化与量产开发。</p>	<p>1.以葡萄糖为优选底物，通过合成生物学手段，微生物发酵合成反式白藜芦醇，底物转化率不低于85mg/g，工程化条件下浓度大于23g/L；</p> <p>2.产物提取过程“三废”降低50%以上，形成绿色循环生产工艺。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
260	医药和医疗装备	规模化奶山羊养殖场主要疫病防控关键技术研究与推广	分析奶山羊养殖过程中口蹄疫、小反刍兽疫、布鲁菌病、衣原体病、产气荚膜梭菌病和寄生虫病等病流行传播趋势和特点；研发快速检测技术及试剂盒；揭示免疫后机体血清抗体动态变化，开发精准、快速抗体检测技术进行布病净化；研究微生物持续感染的抗体消长变化和免疫调节机制，探讨奶山羊机体免疫细胞、免疫分子功能等变化规律及其与抗病力的相关性；建立奶山羊场血清学抗体的基准线；制定适用于规模养殖场的免疫程序和重要疫病疫病防控标准；筛选用于防控重要寄生虫病的药物，制定寄生虫病防控的驱虫程序、评价标准和综合防控措施；开发无抗新兽药，建立奶山羊无抗生产的技术规程。建立5个示范推广基地；培训基层兽医人员，向陕西省15个奶山羊养殖基地县推广应用。有效遏制奶山羊疫病的发生流行，保障我省奶山羊产业发展和转型升级。	1.制定奶山羊养殖场疫病防控规范1项；2.研发奶山羊疫苗1项；3.建立奶山羊免疫和驱虫免疫程序共2个；4.研发布鲁菌病、伪结核净化技术共2个；5.研制开发新的疫病的快速诊断技术共4个；6.开发无抗新兽药应用技术2-4项，建立奶山羊无抗生产的技术规程2项；7.申报国家发明专利2~4项，获授权发明专利2件；8.建立规范的奶山羊规模养殖示范基地5个，应用该技术后奶山羊疫病发生率控制在5%以下，生鲜乳入合格率在98%以上。
261	医药和医疗装备	凝胶贴膏透皮给药技术体系及创新产品开发	(1) 配方与制备工艺研究对全国相关原辅料厂家分类调研，开展供应商筛选。研究黏着剂、透皮吸收促进剂等不同辅料的种类、型号等，确定基质配方的原料组合。引入响应面等方法，研究物料特性、工艺步骤及参数，建立制备工艺参数模型，将基质与药物性质相结合并研究互作关系，实施小试及中试工艺放大试验等。(2) 引入交叉学科，升级质量控制体系引入两相流动力学等交叉学科，扫描电镜及红外成像等。借助专业检测力量建立凝胶贴膏新的质量控制标准体系。(3) 创新产品的开发及产业化生产搭建从研发到产业化生产的平台，开发化药及中药凝胶贴膏创新产品，如骨骼肌肉的酮洛芬、洛索洛芬钠凝胶贴膏。基于中药大品种的中药凝胶贴膏新产品	(1) 建立包含流体力学等交叉学科的凝胶贴膏质量控制技术体系1项；(2) 构建凝胶贴膏国产原辅料名录1个，并且形成凝胶贴膏原辅料国产供应商名录1项；(3) 建设陕西省首条凝胶贴膏研发及产业化生产线各一条；(4) 建立中药凝胶贴膏制剂工艺技术体系1项；(5) 完成2-3项化学药品凝胶贴膏的研发及产业化生产；完成1项中药凝胶贴膏的研究开发及产业化生产。取得临床研究批件1-2项。
262	医药和医疗装备	参类植物提取物中农药残留脱除的关键工艺技术	人参与生长周期长，种植过程中防治害虫喷洒的农药以及其生长环境中残留的农药在人参中富集，从而导致人参中的农残含量较高，危害人类健康。目前通常采用大孔树脂吸附纯化以脱除人参茎叶提取物中的残留农药，然而该种提取工艺流程复杂、成本高，而且无法去除人参提取物中的农药残留。 本项目采用的关键工艺技术： (1) 人参提取物的提取及浓缩工艺：将待处理参类破碎后用食用乙醇提取3次，合并提取液，然后将提取液浓缩至含固量为20%-30%的浓缩液，随后向浓缩液中加水控制混合体系的含固量为8%-12%； (2) 提取液的萃取和浓缩工艺：在提取液中加入食用玉米油，经过3次萃取分离，并在60-70℃下减压浓缩，浓缩至含固量28-35%后出膏。 (3) 回收油可以重复利用，全程对环境无污染。	1.人参皂甙提取率85%以上，人参皂甙含量(UV检测>80%，HPLC检测>30%)； 2.萃取后的人参提取物农残按GB/T19506-2009中规定12种人参农药残留限量未检出； 3.萃取后的人参提取物农残按欧盟关于适用于农药最高残留限量的食品和饲料产品列表178/2006(EC)法规中规定农药残留限量389项未检出； 4.成本相对于现有工艺节省40%； 5.生产工艺流程从现有的五步减少至三步； 6.废弃物排放为0。
263	医药和医疗装备	中药加工在线全组份智能监控技术	针对中药制剂连续化生产中物料复杂组份和理化性状感知困难的问题，研发系列化学机器视觉硬件技术(ChV技术)，可在短时间(亚秒级别)内大规模获取物料的高维度(>10 <sup>4</sup> )信息。该组技术通过“卷积光谱感知硬件+人工智能架构+云端算法平台”的物联网全环节技术路线，将流程中繁琐、昂贵、耗时的生产数据获取和反馈过程，转化为一种“轻设备、微操作和重云端计算”的感知-控制新模式。可实现原料环节的精准调配和分流，中间反应物料的组分控制、插值控制、工艺条件精准调控，以及产品的品控和一致性监测。并在研发层面，收集相关的物质流数据(如组分、状态、属性、工艺参数等)，揭示其在全过程上的时空变化规律和高维特征，超高效筛选潜在新产品(单品或复配)。	(1)中药加工在线智能监测关键感知器件1套，器件成本降低2-3倍；(2)新型在线智能监测系统监测频度达到秒级，较现有技术提高5~10倍，检测精度达到90%以上；(3)形成完备的在线智能监测硬件系统，维护周期≥6月，使用寿命≥5年；(4)构建10~4图谱量级的典型中(成)药指纹图谱数据库≥2套；(5)形成基于深度学习系统的工艺软件包，并通过专家评审。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
264	医药和医疗装备	基于"器官芯片"的个体化抗癌药物筛查关键技术	<p>本项目开发的产品是面向个性化精准治疗的肿瘤器官芯片，并将候选药物加入芯片中，从而筛选出最优治疗药物。本项目的核心技术主要包括（1）器官芯片的制备技术，本项目的器官芯片上有微米级流道、微腔室等结构，如何实现上述微结构的制备是本项目的核心技术之一；（2）个性化肿瘤器官芯片的细胞提取技术，为更好的反应实际的药效，本产品采用的细胞来源为患者的肿瘤活检样本，如何从样本中消化细胞、扩增传代后并植入器官芯片是本项目的核心技术；（3）三维肿瘤微组织制备技术，为更好的模拟体内的肿瘤在药物扩散等方面的性能，本项目采用水凝胶生物材料作为细胞外基质，与肿瘤细胞混合制备成三维肿瘤微组织，这也是本项目的另一核心技术。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.肿瘤器官芯片尺寸不超过10cm*10cm*5cm;</li> <li>2.芯片上三维肿瘤微组织内细胞存活率不低于90%;</li> <li>3.构建肿瘤模型的成功率不低于90%;</li> <li>4.单个芯片样本通量不小于20个;</li> <li>5.构建肿瘤模型所需周期不超过20天;</li> <li>6.肿瘤器官芯片的测试的药效与在体测试效果的一致性不低于90%。</li> </ol>
265	医药和医疗装备	一种利用冠突散囊菌“固态发酵”技术，发酵中药材、提高中药药效的工艺装备，以及可利用啤酒废酵母及废麦糟发酵生产动物功能药物和功能食品技术	<p>本技术利用从陕西茯茶中筛选的高效金花菌株，采用固体发酵技术炮制中药材（尤其是“药食两用”材料），在不改变药性的基础上，提高药物功能物质含量，提升保健功效。成果产品显示，药材中部分微量高活性成份含量普遍提高5倍以上。目前该技术已完成基础工业试验，原理样机设计、小试、达到中试成果，已具备扩大生产规模的条件。该项技术可为中药新药及保健品、药食两用中药功能性食品的开发，提供新技术和方向，契合中医药高质量发展的国家战略，为陕西医药健康产业的发展提供助力。另外，该技术同时也可用于处理啤酒行业大量的废旧酵母和麦糟废料，进而生产具有调理或治疗动物肠道疾病的功能性药物或功能性饲料。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、药食两用参类、葛根等根茎类中药材，经金花菌固体发酵后核心药物成分含量增加10倍以上。</li> <li>2、药食两用连翘叶等叶类药材，经金花菌固体发酵后核心功能成分提高5倍以上。</li> <li>3、金花菌特色功能代谢产物（五酚六碱）可达到提取制造新型功能药物的含量要求。</li> <li>4、形成金花菌发酵中药材饮片的通用性技术规范。</li> <li>5、完成投料容量5吨/次金花菌固态发酵罐的初步设计。</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	关键技术指标
266	医药和医疗装备	高功率、大热容量医疗CT机X射线管用阳极旋转合金靶材关键技术开发及制造	<p>钨铼合金和石墨材料组成的复合阳极靶材是目前满足高性能X射线阳极靶的优选材料，解决国产耗材稳定量产，实现低成本替代。解决以下技术难点：1) 研发质量可靠钨铼合金靶面材料/TZM/石墨基底材料连接技术；三明治结构钨钼合金靶材工艺，解决制造过程断裂和界面裂纹等量产难题，成品率95%-98%，提升20%；2) 混料法钨-铼合金粉体成分均匀性优化与产业化工艺稳定性研究；高性能钨铼合金锻造工艺和真空钎焊技术开发；3) 寿命：阳极靶盘安装进球管，例3.5MHU球管高温高真空高速旋转下，阳极靶盘不失效时间大于20万秒，达国外同等水平。4) 新型TZM合金配方及工艺，强度提高20%；熔点不提高下TZM合金再结晶温度提高1450℃，承温能力达到1400℃，氧碳含量低100，成像所需X射线剂量减少1000多倍，降低高能电离辐射对人体健康危害。</p>	<p>可承受X射线的高温轰击，使用旋转转速为6000-10000转/分钟。1) 靶盘结构及尺寸：结构为WRe/TZM/石墨靶盘，靶面材质为W-10Re合金体系，靶盘直径为大于160mm；2) 钨铼合金层密度<math>\geq 18.5\text{g/cm}^3</math>；O含量<math>\leq 100\text{ppm}</math>，C含量50-400ppm；靶材合金和铝合金的界面平行度控制在0.01mm以上精度，表面粗糙度在0.4以下；3) 抗热震性能：在<math>5 \times 10^{-4}\text{Pa}</math>真空条件下，快速升温至1400℃并保温30min后快速冷却，热循环10次后，靶盘部件无重熔和破坏；4) 靶材动平衡要求小于40g.mm。5) 靶盘焊接合格检验标准：焊接面孔隙率低于5%（孔隙数量/锯齿数量），且孔隙直径<math>\leq 0.06\text{mm}</math>；焊接面剪切强度<math>\geq 15\text{MPa}</math>；6) WRe/TZM/石墨阳极靶盘的WRe层相对密度可达到95%以上，TZM合金相对密度可达到98%以上，WRe/TZM接头剪切强度大于220MPa，TZM/石墨接头剪切强度为15MPa以上，TZM合金抗拉强度为370MPa以上。新型7) TZM合金的配方及工艺，强度达到500MPa，现有技术400MPa</p>
267	医药和医疗装备	基于高精度三维成像技术的智能化光子骨骼切割工艺研发及其试验验证	<p>1) 高精度三维成像技术：通过光学、激光扫描、计算机视觉和深度学习等技术，对骨骼的高分辨率和高准确度的进行扫描，获取骨骼的精确三维模型，包括尺寸、形状和结构特征。</p> <p>2) 光子切割工艺设计：根据三维成像数据，结合力学、生物力学和材料学知识，设计合适的切割路径和工艺参数，以确保切割效果满足预定的功能和性能要求。</p> <p>3) 智能化切割设备开发：结合机械工程、自动化控制和人工智能技术，开发能够自动执行切割工艺的智能设备。这包括机械臂、切割头、传感器和控制系统等。</p> <p>4) 实时监测与反馈系统：在切割过程中，利用力、骨骼厚度、速度、温度、位置等传感器技术和算法，实时监测切割过程中的各种参数，并根据反馈结果调整切割过程，以提高切割质量和效率。</p> <p>5) 试验验证与优化：通过实际切割试验，对切割工艺和设备进行调整和优化，直至达到预定的技术指标。</p> <p>6) 生物兼容性和安全性评估：研究切割工艺对骨骼生物力学性质的影响，以及切割过程中可能产生的热效应、微损伤等对骨骼细胞和组织的影响。</p>	<p>切割精度：100<math>\mu\text{m}</math>  切割效率：20mm/min  安全性：II级激光设备  系统稳定性：激光能量稳定性<math>&gt;95\%</math>  成像准确性：相对精度1/20万  激光波长：UV-IR波段</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
268	医药和医疗装备	医用等离子体高效灭菌洁净设备及应用	采用介质阻挡放电原理，在大气环境下产生大面积且均匀可控的高浓度低温等离子体，对空气中的细菌、真菌和病毒等微生物高效灭杀，同时有效去除甲醛、甲苯等气态污染物。等离子体放电装置具有模块化结构设计，强电场作用下无毒害且长寿命；等离子体放电装置驱动源具有低功耗、小体积和自适应匹配负载功能；采用催化分解材料解决大气压下低温等离子体的副产物臭氧残留问题。集成等离子体放电装置、驱动源和催化分解模块，开发满足医院不同空气环境等级要求的系列化独立设备，以及适用于医院中央空调和新风系统的管道式设备。设备搭配智慧空气健康管理系统，提供空气治理“可测可视、可治可控、全域联防”的智慧化解决方案，保障医院环境空气安全。	<p>等离子体密度最高值不低于<math>2.0 \times 10^{19} \text{m}^{-3}</math>；</p> <p>等离子体放电装置：空气流道内等离子体覆盖率高于90%，模块寿命5年以上；</p> <p>驱动电源功率：50W-2000W；</p> <p>催化分解模块（迎面风速：1.5m/s）：开机60min后，空气中臭氧残留<math>&lt; 0.001 \text{mg}/\text{m}^3</math>，催化分解模块寿命7200h以上；</p> <p>设备指标： 风量：500-2500<math>\text{m}^3/\text{h}</math></p> <p>重要功能：有效去除颗粒物、甲醛、甲苯、TVOC；高效灭杀病菌，具有睡眠、自动、多段定时等多种模式，可连接智慧空气健康管理系统，实现整个区域的智能化空气管理。</p> <p>病菌灭杀率，有害气体去除效率： 白葡萄球菌单次灭杀效率大于90%； 在<math>\geq 20 \text{m}^3</math>的试验舱中，设备开机消毒作用时间1h，对白色葡萄球菌、肺炎克雷伯氏菌、金黄色葡萄球菌、灵杆菌、黑曲霉菌、枯草芽孢杆菌、冠状病毒（HCoV-229E）的灭杀效率大于99.9%； 甲醛单次去除效率大于60%； 在<math>\geq 20 \text{m}^3</math>的试验舱中，设备开机消毒作用时间1h，对TVOC、甲醛、甲苯的去除率大于90%。</p>
269	医药和医疗装备	骨软骨恶性肿瘤3D类器官模型建立及个体化精准治疗的应用研究	肿瘤类器官是研究肿瘤发生机制、新药研发、以及实现个性化精准医疗的重要手段。目前已成功构建多种肿瘤类器官，但未见骨软骨肿瘤类器官的报道。骨软骨肿瘤类器官的构建需要依赖合适的支架载体模仿天然软骨肿瘤组织的生物结构和生长环境，其关键在于生物材料的选择、支架结构的设计和制备工艺的优化。目前，市场上有多种基质支架产品可应用与类器官培养，但无法形成与病理组织结构一致的骨软骨肿瘤类器官。因此，开发骨软骨肿瘤类器官支架材料，以及骨软骨肿瘤类器官构建和培养方案，对其应用于肿瘤发病机制研究、患者药物敏感性和个性化用药方案中具有重要的应用价值和产业化前景。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.研发骨软骨肿瘤类器官支架材料，建立支架材料标准生产方案和工艺流程，实现产业化生产；</li> <li>2.构建2-3种骨软骨肿瘤类器官培养和构建方案，建立标准制备体系和方案，实现产业化生产；</li> <li>3.构建患者来源的骨软骨肿瘤类器官2-3种；</li> <li>4.实现基于患者来源骨软骨肿瘤类器官药物敏感性检测，提供个性化治疗方案；</li> <li>5.建立不少于20人的个性化治疗方案有效性研究队列，评价骨软骨肿瘤类器官有效性；</li> <li>6.研发骨软骨肿瘤类器官药敏检测试剂盒的构建、应用和推广，为恶性肿瘤的个体化、精准诊治探索新方法。</li> </ol>
270	医药和医疗装备	中药材切片提质增效非热加工技术与装备研发	放电等离子体干燥杀菌技术、高效干燥等离子体处理器设计加工、特种电源研制、智能控制系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.物料温度超过室温；</li> <li>2.适配于中药材加工企业生产流程，处理量不低于50kg/h；</li> <li>3.干燥药材切片的有效药用成分高于现有主流热加工技术，感官好于热风和微波干燥产品；</li> <li>4.与主流热杀菌相比，能耗降低15%以上。</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	关键技术指标
271	医药和医疗装备	幽门螺杆菌分子快速分型检测方法 & 便携式核酸扩增检测仪研发与产业化	面向胃癌防控端口前移的战略需求，研发基于前沿创新检测技术的幽门螺杆菌分子快速分型检测方法 & 配套便携式核酸扩增检测仪的研究与样机制，并开展临床检验及医疗器械产品注册。	1、建立基于前沿创新检测技术的幽门螺杆菌分子快速分型检测方法；2、完成便携式核酸扩增检测仪的样机；完成检验评价，提交并取得产品注册受理通知；3、检测方法的灵敏度、特异性、准确度、精密度的主要性能指标达到国际先进水平，优于或不低于对标的进口产品；4、取得相关第三方测试报告；5、申请受理或授权发明专利≥3项。
272	医药和医疗装备	生物识别技术	(1) 能够在体外进行“仿生”的选择性分析；(2) 复杂样本不经纯化处理步骤，直接对目标物进行分析；(3) 对目标物的“识别/鉴定”分析过程能够“在线”完成。	仿生条件：流动相：生理盐水，pH7.0-7.4；柱温：37±0.5℃；流速：0.01-1.0mL/min；柱压：≤4MPa；特异性：阳性对照药：tR值衰减率t0；阴性对照药：tR=t0；KD值：测定范围10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-15</sup> mol/L；富集与纯化：富集率≥3；纯度≥95%；阀控系统：连续多次切换，精度：RSD≤0.1%；检测波长准确度：≤1nm；波长精密度的：≤0.1nm；噪声：±0.25×10 <sup>-5</sup> AU；漂移：±0.5×10 <sup>-4</sup> AU/h；线性：>2.5AU
273	医药和医疗装备	重组胶原蛋白原料在III类医疗器械（止血材料）领域的制备应用	1) 重组胶原蛋白工艺研究 通过交联技术，将重组胶原蛋白分子间形成交联结构，使其具备更强的稳定性和生物活性。 2) 重组胶原蛋白安全性研究 与传统的动物源性胶原蛋白相比，采用重组胶原蛋白原料生产出来的产品的生物相容性更高，安全性更高。	1) 液体吸收性应大于自身重量的20倍 2) pH应为4.0-7.0 3) 细菌内毒素含量应<0.5EU/mL 4) 形成的产品应为呈白色或淡黄色、疏松的海绵 5) 无菌
274	医药和医疗装备	高能态分散系统及纳米晶关键技术在难溶性药物中的应用	采用国内领先、国际先进的纳米晶体技术是通过晶体工程将药物晶体粒径控制在纳米级别的技术，具有粒径极小，比表面积极大的优点，可极大程度提高药物口服吸收。利用空间稳定、电荷稳定，实现对纳米晶体粒径和稳定性的调控；利用基质分散效应，解决纳米晶体固化后的再分散难题。高能态分散系统是通过外加能量使药物处于高能态，可将药物溶解度提高数十甚至上千倍。上述两个技术平台基于产业化设定，不仅可显著提高难溶性药物水溶性，还具有成本低，原料简单，易操作等特点。将极大提高相关产品的技术含量及市场竞争力，以技术为企业赋能，为企业带来经济效益和社会效益，降低药物对环境污染及对人类健康的危害。	1.基于纳米晶技术的难溶性阿苯达唑、氟苯尼考可溶性粉产品研发2项。2.基于纳米晶的难溶性抗生素和中兽药相关产品中试放大；3.基于纳米晶的难溶性抗生素和中兽药相关产品转移生产
275	医药和医疗装备	多靶标多重病原体全自动集成检测技术	多靶标多重病原体全自动核酸快速检测关键技术、多重病原体全自动核酸快速检测集成技术及配套多靶标核酸检测试剂一体化技术	1.移液性能：40μl≤V<100μl：准确度Er≤3.0%；重复性CV≤1.5%。2.提取热血温控准确度：≤1.0℃，温度均匀性应在±0.75℃。3.PCR温度控制：最大升温速率≥6.1℃/s，最大降温速率≥5.0℃/s；控温精度≤0.1℃，温度均匀性≤0.5。4.荧光强度检测精密度的：变异系数CV≤5%，荧光线性r≥0.990。5.全流程样本检测：全流程检测重复性:Ct值的变异系数不大于1.5%，全流程样本线性:Ct值与样品浓度对数值的线性回归系数 r ≥



序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
276	医药和医疗装备	数字化全能谱X射线骨密度测量系统	1、窄扇束X成像技术； 2、利用X射线全能谱探测器获取广谱X线的高低能不同信号； 3、利用双能数据消除软组织对骨测量的影响； 4、利用交互操作进行测量范围的直观、精确定位； 5、利用测量体模进行骨密度转换。	1、双能X射线产生方式-恒稳电压恒稳电流方式，K-缘过滤器，动态分阶滤线器，窄扇形探测器方式； 2、测量部位-正、侧椎骨和人体股骨，前臂，肌肉脂肪，全身扫描，骨小梁； 3、扫描时间-在股骨粗扫模式下，加载时间应不小于20s；在椎骨扫描模式下，加载时间应不大于100s； 4、重复性-对椎骨/股骨体模进行重复性测量，测量重复性误差在椎骨测量时 $\leq 1\%$ ，股骨测量时 $\leq 2\%$ ； 5、准确性-对椎骨/股骨体模进行准确性测量，测量准确性误差 $\leq \pm 5\%$ ； 6、线性-对椎骨/股骨体模进行线性测量，测量线性系数 $R \geq 0.99$ ； 7、厚度相关性-软组织厚度从5cm到10cm的变化（单板50mm和100mm模体），测量厚度相关性的变异系数 $CV \leq 2\%$ ； 8、距离相关性-测量部位为椎骨时，作为靶目标的骨骼与扫描床表面距离在0cm到5cm变化，测量距离相关性变异系数 $CV \leq 2\%$ ； 9、T值一致性-测量的T值与标称值的偏差 $\leq \pm 0.50$ ； 10、Z值一致性测量的Z值与标称值的偏差 $\pm 0.50$ 。
277	医药和医疗装备	基于组织成分在体成像与人工智能技术的新一代内镜研制	本项目针对我国对腔道内肿瘤早期精准诊疗的重大需求，以精准化及智能化诊疗为目标，通过多模态组织成分与形态学联合光谱分析，研制成功新一代超快、高分辨拉曼光谱-窄带光谱双模成像仪器，并将其应用于消化道早癌在体智能化精准诊断，聚焦诊疗装备重大战略性产品、核心技术与关键部件攻关，加快推进我国医疗器械领域创新产业链的国产化，是我国亟待解决的重大科技问题。	1.组织成分识别：精准指纹识别代替“经验”及“形貌学” 2.环境光抑制：时间门控技术，可与白光LED腔镜耦合 3.空间分辨率：分辨率可达到5-10um，单细胞水平分辨率 4.成像速度：可实现10-50s内快速、大面积、在体诊断 5.检测面积：可实现0.5mm-10mm直径面积可调
278	纺织服装	微纳米纤维材料制备关键技术及产业化	本项目关键技术在于（1）熔喷模头设计和改进；（2）三维微纳米纤维絮片设计及制备。 熔融的聚合物经过自主研发的熔喷模头技术和空气分配系统，在高温超音速气流作用下被牵伸到100纳米到2000纳米，粗纤维经开松梳理形成均匀的纤维网，经气流输送到超细纤维加工区进行混合，形成三维立体多孔网状结构，经过热熔粘合形成梯度复合功能纤维材料。生产系统由熔体挤出系统，粗纤维梳理系统，熔体纺丝系统、熔梳复合系统和收卷系统等组成。	1.纤维直径 $< 3\mu\text{m}$ ，平均直径 $1.5\mu\text{m}$ ； 2.阻燃性B2级以上； 3.隔热保暖性能：250g/m <sup>2</sup> 产品克罗值 $> 4.0$ ； 4.回弹率:压缩率 $\geq 50\%$ ，回复率 $\geq 80\%$ ； 5.抗菌性能：金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌抑菌率均 $\geq 90$

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
279	纺织服装	非遗土布智能化织造及其柿染关键技术与时尚化设计	<p>1、非遗土布柿染关键技术及装备研发</p> <p>柿子染具有绿色环保、色牢度高、抗菌等优点。开发柿子媒染技术并与其他植物染料结合赋予柿子染织物丰富多彩的颜色，开发仿太阳光照射自动化装备及生物质氧化催化剂。</p> <p>2、非遗土布功能化与智能织造技术</p> <p>土布具有结实耐用、透气吸汗、冬暖夏凉的优点。缺点是不贴身、抗皱性、弹性差、产品稳定性差。开发功能性土布生产技术，使其具有柔软、抗皱、阻燃、大应变等性能。开发数值化土布生产技术及装备，提升产品质量，降低生产成本。</p> <p>3、非遗土布产品时尚化设计</p> <p>传统土布图案和款式相对比较单一，因此需要对传统元素进行符合其时代潮流的探索，赋予土布符合时代和民族生机勃勃的艺术精神和本质的元素，满足当今社会时尚化需求。</p>	<p>1、开发柿染紫外线照射发色装置。</p> <p>2、染色照射时间≤48小时。</p> <p>3、开发出红、黄、蓝三原色系柿子染植物染料。</p> <p>4、水洗、皂洗色牢度≥4级，摩擦色牢度≥3级。</p> <p>5、抗皱等级DP≥3.5。</p> <p>6、绿色环保，不含OEKO-TEXStandard100规定的禁限用物质。</p> <p>7、土布阻燃性能达到B级</p> <p>8、时尚化产品设计不少于10种。</p> <p>9、土布用纱线纱支均匀度&lt;3%</p> <p>10、弹性土布产品的应变&gt;10%。</p>
280	纺织服装	耐烧蚀、隔热复合材料用玻璃纤维三维针刺预制件成型工艺	<p>(1) 玻璃纤维超薄网胎生产技术。玻璃纤维网胎是制备平板和环形三维针刺预制件的必备基础原料，与常规针刺网胎相比，超薄网胎轻质低密，隔热性能优异，是制备三维针刺预制成型体的基础材料。</p> <p>(2) 三维针刺预制件生产技术。玻璃纤维三维针刺预制成型体是以超薄玻璃纤维网胎和玻璃纤维布或网布为基材，经过一系列针刺工艺，加工得到的厚度和体积密度达到复合材料耐烧蚀、隔热、机械强度等性能要求的一种三维结构纺织材料。</p>	<p>(1) 玻璃纤维超薄网胎的面密度≤65±5g/m<sup>2</sup>；(2) 玻璃纤维薄型针刺毡的面密度≤390±40g/m<sup>2</sup>；(3) 玻璃纤维薄型针刺毡的体积密度≤130±kg/m<sup>3</sup>；(4) 三维针刺预制体体积密度≤0.6±0.05g/cm<sup>3</sup>；(5) 玻璃纤维针刺毡生产效率≥10kg/h</p>
281	纺织服装	智能验布机的研究与开发	<p>针对多品种、小批量布匹的缺陷检测问题，该智能验布机融合智能缺陷识别、精准定位与标记、高效数据处理及自动化控制等多项关键技术，能通过对抗生成网络技术自动生成检测样品图案，具备自主学习能力，结合改进的YOLOV8深度学习算法、PCA降维算法及自动化控制打标系统，可实现各类缺陷的实时在线检测与打标，适用于多品种、小批量布匹的验布需求。</p>	<p>卷装直径≤600mm</p> <p>识别准确率≥98%；</p> <p>最大速度≤1.5m/s；</p> <p>打标准确率≥98%；</p> <p>检测幅宽≤2000mm；工作电压220V，50Hz；</p>
282	富硒产品	基于纳米硒的富硒食用菌标准化生产核心技术产业化	<p>因为优越的地理环境，食用菌已成为安康地区重要的支柱产业之一。然而，具有富硒名片的陕西却几乎没有能够确凿打出富硒食用菌标签的产品，其原因是因为缺乏合适的技术保障，难以实现富硒食用菌含量的标准化。富硒食用菌有两个标准，一个是蔬菜用食用菌，硒含量大于0.15mg/kg(DB61-T556)，另一个是营养强化剂用途的，硒含量为180-400mg/kg(GB1903.22)。为满足标准要求，借用人工强化的食用菌标准化富硒技术势在必行。</p> <p>常见硒强化剂中的无机硒毒性高，而有机硒成本高，很难规模化。近年出现的新型纳米硒具有低毒、高生物活性和高吸收利用等生物特性，是植物和真菌最为合适的硒强化剂形式。</p> <p>纳米硒合成技术为本项目关键核心技术。研究采用廉价的无机硒(亚硒酸盐)做原料，借用微生物纳米硒分子机理，控制纳米颗粒在100纳米之内，合成具有丁达尔现象的红色单质纳米硒。</p>	<p>1.提供第三方检测报告，证明纳米硒货架期不小于360天，突破目前纳米硒难以满足生产要求的保存时间(1周左右)。</p> <p>2.提供第三方检测机构检测报告，证明纳米硒毒性足够低，可以满足食用菌最大硒耐受量且生长后硒含量满足高硒标准要求(180-400mg/kg)。</p> <p>3.推出3种以上，可以明确打上富硒标签的富硒食用菌新产品。</p> <p>4.申报相关专利1-2项。论文1-2篇。</p> <p>5.形成企业标准3-5个。形成企业生产规程3-5个。</p> <p>6.增加就业人数10人以上，提供技术培训100人次以上。</p>
283	富硒产品	富硒新式茶饮生产与质量控制关键技术	<p>依托安康紫阳富硒茶资源开发茶棒、茶粉饮料、袋泡茶等富硒茶饮，完善新式茶饮生产工艺，监测茶饮生产加工过程中总硒和有机硒变化规律，通过近红外漫反射光谱等方法的应用提高有机硒(硒蛋白等)检测效率，制定产品有机硒含量标准，研究富硒茶饮对糖尿病、肥胖等的干预效应，研究重金属等污染去除技术，改进富硒新式茶饮生产与质量控制装备，研究产品产地质量溯源技术，建立茶饮质量控制技术体系，促进富硒新式茶饮产业发展。</p>	<p>1.建立富硒新式茶饮生产线1-2条；</p> <p>2.建立新式茶饮生产工艺规程3-5套；</p> <p>3.建立茶饮有机硒检测技术规程2-4套；</p> <p>4.制定茶饮产品有机硒含量标准1-2项；</p> <p>5.建立产品产地质量溯源技术3-5项；</p> <p>6.研发或改进富硒新式茶饮生产与质量控制装备1-3件。</p>

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
284	富硒产品	芋硒王富硒魔芋饮品生物活性物质提取技术	魔芋中活性物质的提取： 1: 将鲜魔芋片、柠檬酸和碳酸钠放入搅拌机中，同时在搅拌机中加入水使得鲜魔芋片漂浮于水面上；搅拌机内进行第一次搅拌得到含有活性物质的魔芋片，所述第一次搅拌的温度为0℃-18℃； 2: 第一次培育：将含有活性物质的魔芋片送入培育机内进行第一次培育，同时进行第二次搅拌，第二次搅拌的温度为18℃至36.8℃，所述第二次搅拌的速度小于第一次搅拌的速度； 3: 第二次培育：第一次培育结束后，将培育机内的温度从36.8℃以2-5分钟升1℃的速度升温到70℃-80℃，得到混合物，混合物通过硫酸气管吸出生物碱，即得含有活性物质的混合液；活性物质的浓缩：将上述含有活性物质的混合液进行浓缩，当混合液中水的体积分数为10±2%时活性物质混合液的浓度为90度时，停止浓缩，得活性物质浓缩液。	1.魔芋保鲜，单座冷库容量800立方，控制温度6-10℃，相对湿度40%。魔芋分三层，单层摆放，单库存放20吨。 2.魔芋活性物质提取罐，二级过滤，带搅拌，两次提取，第一次温度20℃，pH值11，提取15分钟。第二次温度30℃，pH值11，提取50分钟。 3.预煮脱毒，95-100℃，18分钟。 4.灌装温度75-85℃，负压灌装。 5.杀菌釜杀菌，杀菌温度119℃/16min
285	富硒产品	高分子纳米富硒水溶多适应性肥料技术	超级纳米复合单质硒分散溶液多适应性肥料核心技术内容：该技术涉及纳米特有的10纳米尺寸原材料制作技术为核心。利用纳米材料微观结构特性及其量子隧道效应、尺寸效应、超强催化作用、强还原性、杀菌性等特性，结合植物生长必须的17种微量元素特性，利用特有技术，使纳米粒子参与植物生长过程中，加快植物光合作用，增厚细胞壁，加快养分传输速度，增加植物抗性，促进植物，早开花、早结果、提高产量、提高口感。从而达到富硒食品之目的。	关键技术能达到： 1、单质复合元素每种物质纯度大于99.9%； 2、单质物质粒径D50小于10纳米； 3、单质物质氧含量小于100ppm； 4、所属分散液均匀分散于介质中大于24个月无沉淀； 5、利用该技术种植的富硒水果：每千克含硒10-50微克； 6、利用该技术种植的富硒蔬菜：每千克含硒10-100微克； 3、利用该技术种植的富硒粮食及其制品：每千克含硒100-300微克； 4、利用该技术种植的富硒油料及其制品：每千克含硒100-300微克；
286	富硒产品	冠突散囊菌发酵高菌花香富硒黑茶关键技术研究与应用	项目拟利用陕西安康富硒夏秋茶为原料，利用茯砖茶优势微生物冠突散囊菌为发酵菌株，通过微生物发酵技术研发高菌花香富硒黑茶产品，并进行产业化应用示范。具体关键技术如下：1. 高产菌花香的优良发酵菌株的筛选与应用；2. 高菌花香富硒黑茶产品发酵关键技术研究；3. 高菌花香富硒黑茶的综合利用及其系列终端产品的深度开发；4. 高菌花香富硒黑茶系列产品产业化示范。	1.开发高菌花香富硒速溶黑茶产品1种，其中茶多酚含量≥20%，硒含量≥0.3mg/kg； 2.开发高菌花香富硒黑散茶产品1种，其中，硒含量≥0.25mg/kg； 3.开发高菌花香黑茶终端产品2-3种； 4.终端产品在安康进行示范应用。
287	乳制品	新型抗耐药布鲁氏杆菌抗生素的研发与治疗奶山羊、秦川牛布病应用	1.以已上市畜用截短侧耳素类抗生素沃尼妙林，泰妙菌素为先导化合物，结合计算机辅助药物设计，通过构效关系分析和化学合成优化其结构，增强抗布鲁氏杆菌活性，抗验证体外安全性，得到优选的新型抗布鲁氏杆菌治疗羊、牛布病的候选药物。 2.在得到优选新型抗布鲁氏杆菌候选药物的基础上，探明新型抗布鲁氏杆菌抗生素在体内、体外的抗布鲁氏杆菌活性及抗革兰氏阴性菌机理。 3.对优选的化合物进行成药性研究，完成在动物模型中的药效学研究、安全性评价和药代动力学研究以得到候选药物。4.对候选药物合成路线进行产业化生产，提高在奶山羊、秦川牛养殖中对耐药布鲁氏杆菌（布病）感染的防治能力，解决耐药布鲁氏杆菌病无有效治疗药物的难题。	1.通过对截短侧耳素14位酯基进行改造获得不少于100个新结构截短侧耳素目标化合物。对截短侧耳素衍生物进行体外药效学测定，对抗革兰氏阴性菌特别是对耐药布鲁氏杆菌活性更优的候选药物结构进行构效分析。3.基于构效关系，优选优势片段，对衍生物进行进一步结构修饰，筛选出2个抗布鲁氏杆菌（布病）化合物进行安全性评价及体内药效、药代动力学研究，以期得到可以用于布鲁氏杆菌（布病）感染的新型抗生素。 4.优选1个安全性及体内药效活性较优的新型抗布鲁氏杆菌（布病）抗生素进行治疗奶山羊、秦川牛布病应用。5.对优选的新型抗布鲁氏杆菌（布病）抗生素进行中试放大，得到工业化生产工艺与质量标准。

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
288	乳制品	吨产奶山羊良种选育关键技术研究与应用	(1) 吨产奶山羊功能基因精准筛选技术研究; (2) 吨产奶山羊精准人工授精技术研究; (3) 吨产奶山羊营养标准的研究; (4) 吨产奶山羊饲养管理方法的研究; (5) 吨产奶山羊营养代谢病及乳房炎防控技术研究。	(1) 产奶量指标: 平均泌乳期产奶量达到1000kg以上; (2) 乳中干物质指标: 12%左右; (3) 繁殖率: 200%; (4) 养殖效益: 每只吨产奶山羊的养殖效益提高35%; (5) 选育规模: 10000只以上。
289	乳制品	发酵乳益生菌及乳酸菌复合发酵剂制造关键技术	采用选育、驯化菌种等方法, 筛选耐酸、耐高温、繁殖快的自主知识产权菌种; 采用高通量筛选技术, 优化增殖培养条件; 通过追加营养、解除有害产物抑制等手段, 研究浓缩型发酵剂的高密度培养技术; 研究安全高效的发酵剂菌体封装技术和材料, 提高菌体发酵活性; 研究直投式发酵剂干粉的工艺条件和设备。	1、补充陕西特色乳酸菌菌种资源库500株以上, 筛选乳酸菌菌株及提供菌株能够稳定遗传50代以上的数据支撑。 2、完成5个菌株的动物试验功能验证, 完成1个菌株的人体功能验证。 3、完成4-5个直投式复合发酵剂的产业化, 产品活菌数维持在1011CFU/g以上且批次间(50个批次以上)活菌数稳定。 4、开发高密度发酵工艺和乳酸菌高效保护技术, 建立乳酸菌发酵工艺和菌粉生产流程, 研究直投式发酵剂菌体封装技术及高活性菌体存活条件。 5、研究混合发酵剂中菌株的协同发酵机制, 完成4-5个直投式复合发酵剂的产业化, 产品活菌数维持在1011CFU/g以上且批次间(50个批次以上)活菌数稳定。
290	乳制品	生鲜羊乳安全生产关键技术研发与推广应用	本项目基于生产健康安全羊乳的迫切需求, 针对羊乳生产过程中霉菌毒素和细菌污染、抗生素超标等卡脖子难题, 开展健康安研究不同生产条件下羊生鲜乳营养成分、主要活性物质和有毒有害成分的分析, 找出羊生鲜乳的安全生产技术风险, 在羊生鲜乳生产关键环节, 研究与推广防治霉菌毒素、替代抗生素等中兽药、益生菌抗菌肽和酶制剂。建立羊生鲜乳主要质量安全指标成分的含量快速测定技术以及霉菌毒素、微生物含量自动检测识别的技术、多重抗生素检测等质量控制方法, 建立其中上皮细胞生长因子(EGF)、类胰岛素(IGF)、环核苷酸、超氧化物歧化酶(SOD)、乳铁蛋白等活性物质的快速检测方法, 分析其在羊生鲜乳生产、贮藏运输中的消长规律, 筛选出能够控制其降低的适宜羊生鲜生产、挤奶和乳贮运技术。确定羊生鲜乳的最佳生产技术路线和质量控制参数, 建立和推广羊生鲜乳健康安全的技术规程和生产技术体系。结合其他贸易国家限量要求及检测方法, 提出检测和控制技术, 修订禁用名录、限量要求。建立更加完善的羊生鲜乳生产和管理技术体系。	研究与推广防治霉菌和细菌感染防控技术、替代抗生素中兽药、益生菌抗菌肽和酶制剂2-4个; 建立羊生鲜乳霉菌毒素、抗生素和细菌快速测定技术以及质量控制方法2个; 建立羊生鲜乳中主要活性物质的快速检测方法1-2个; 筛选出稳定生鲜乳活性物质降低的贮运与生产技术2-4个; 建立羊生鲜乳的生产技术和质量控制规程规范2-4个; 羊生鲜乳合格率达到95%以上。获得1个新兽药证书; 研发新制剂2-4个; 发表论文3-5篇、申报相关专利2-4个。
291	乳制品	降血压抗氧化益生菌羊奶粉关键技术研究与应用示范	(1) 降血压和抗氧化益生菌筛选及发酵工艺优化 筛选获得发酵羊乳具有ACE抑制率高、抗氧化性强、感官评价好及耐热的功能益生菌, 研究其益生特性和菌种鉴定, 并对其发酵工艺进行优化, 获得具有降血压和(或)抗氧化的益生菌发酵羊乳。 (2) 降血压和抗氧化益生菌羊奶粉研发 优化确定益生菌的复合抗热保护剂配方和喷雾干燥工艺参数, 开发出具有降血压和抗氧化的益生菌羊奶粉, 研究其贮存稳定性。 (3) 降血压和抗氧化益生菌羊奶粉中试及应用示范 将降血压和抗氧化益生菌羊奶粉的小试工艺参数进行中试, 获得中试样品并送至第三方检测, 制定产品企业标准和并进行应用示范, 并评价其功能性。	1.筛选获得发酵羊乳具有降血压和(或)抗氧化活性的功能益生菌不少于3株; 2.研发益生菌复合抗热保护剂2-3种 3.开发降血压和抗氧化益生菌羊奶粉生产工艺2套 4.降血压抗氧化益生菌羊奶粉中ACE抑制率不低于75%, DPPH自由基清除率不低于70%, 益生菌活菌数不低于1000万CFU/g; 5.制定产品标准3项, 申报发明专利2件 6.建立降血压抗氧化益生菌羊奶粉生产线1条

序号	所属产业链	关键核心技术名称	关键核心技术内容	关键技术指标
292	乳制品	规模化养殖奶山羊乳腺健康调控关键技术集成与产业化应用	本项目针对奶山羊养殖产业中面临的奶山羊乳腺发育不良、乳腺质地不佳导致终身产奶效率较低和早淘的现象，明晰影响奶山羊泌乳潜力发挥和乳腺发育的饲养和管理因素；研发绿色、高效并可改善不同发育阶段和生产性能奶山羊乳腺健康的中草药复配组方添加剂；研究中草药复配组方添加剂对奶山羊机体代谢及乳腺健康的调节机制，阐明参与调控奶山羊乳腺发育及泌乳功能的关键信号通路与作用靶点；制定中草药复配组方添加剂在奶山羊饲养管理中的使用规范；建立3个规模化示范推广基地，保障奶山羊的高效健康养殖，促进奶山羊产业健康可持续发展。	1.制定1-2套特色、高效的奶山羊规模化养殖饲养管理规范； 2.研发3种新型可调控奶山羊乳腺发育和健康的中草药复配组方添加剂； 3.构建1套青年期、泌乳期和干奶期奶山羊中草药复配组方添加剂饲喂管理技术体系规程； 4.申报国家发明专利3-4项，发表高水平文章5-8篇，发布标准2-3项； 5.建立3-5个奶山羊中草药复配组方添加剂规模化养殖试验示范基地； 6.建立奶山羊高效健康养殖的研发、生产和推广队伍。
293	乳制品	功能性发酵乳制造关键技术研究与示范	1) 分离筛选功能性乳酸菌，考察其发酵特性和分子调控规律，开发羊乳/牛乳专用优良乳酸菌精准筛选和高密度培育技术；2) 创制高活性发酵剂制造关键技术； 3) 营养脑神经、降血糖、润肠通便、促进生长发育等功能性发酵乳制品研究并进行产业化示范。针对老年人、儿童等，分析特殊人群营养需求，分别开发营养脑神经、降血糖、润肠通便、促进生长发育等功能性发酵乳制品，开展配方研究、质量标准研究、生产工艺研究，并对其安全毒理学、功能学进行评价，获得相关部门的批准证书，产业化示范。	建立500株羊乳/牛乳发酵菌种资源库，筛选具有明确功能特性的菌株5-10株；研创羊乳/牛乳专用功能发酵剂及其制造关键技术2-3项；研发具有明确功能特性的特色羊乳/牛乳加工关键技术2-3项；开发降血糖、营养脑神经、润肠通便、促进生长发育等功能性发酵乳制品5-8种，取得生产许可3-5种；申请专利3件，制定企业标准3-5个，建立生产示范线1-2条，实现3-5种功能性发酵乳产业化生产，达到年产值2000万元以上。
294	乳制品	奶绵羊新种质资源创制与高效繁殖技术	1、准备奶绵羊育种材料，创制奶绵羊新种质资源。将东佛里生高产核心群的公羊与选育的湖羊母羊进行杂交，进行产奶性能和繁殖测定，选择产奶量300kg以上的杂交母羊留种组群。 2、建立奶绵羊全基因选择育种技术体系。组建东湖杂交后代核心育种群体1000只，测量、收集并分析产奶性能和繁殖性能，建立全基因选择参考群，进行低深度（5~10×）全基因重测序，进行GWAS分析；建立估计个体GEBV的统计分析系统；根据GEBV排名，结合系谱和后裔信息对个体进行精准选留。 3、制作奶绵羊选育专用芯片。根据GWAS和GS分析结果，设计并制作奶绵羊选育专用液相芯片，用于奶绵羊新种质资源选育，组建核心群，加快奶绵羊新品种育种进程。 4、奶绵羊高效繁殖技术研发。通过对奶绵羊精子、胚胎冷冻保存液配方的优化，集成创新奶绵羊精子、胚胎冷冻精液制作；探索适合奶绵羊腹腔镜人工授精和胚胎移植技术的参数，包括供体和受体母羊同期发情处理程序的优化、输精量和输精部位的确定、胚胎移植程序的优化以及手术操作的技术要领等。完善奶绵羊高效繁殖技术方案，形成优秀种公羊精液高倍稀释、精液保存，母羊同期发情、腹腔镜人工授精、胚胎移植等技术规范。	(1) 利用全基因组选择育种等生物技术获得奶绵羊新种质资源1个； (2) 挖掘显著奶绵羊泌乳性状和繁殖性状的功能基因或分子标记10~15个； (3) 新种质奶绵羊哺乳期产奶量300kg以上，乳脂率5.5%以上，乳蛋白率4.8%以上； (4) 制订奶绵羊人工授精技术规范，受胎率85%以上； (5) 制订奶绵羊胚胎移植技术规范，受胎率60%以上。
295	乳制品	基于特异性蛋白激活技术研制奶山羊性控精液及精准繁育配套技术的研发与推广	1.奶山羊性控精液分选技术的研制。通过对精子密度与抑制剂添加量的关系进行量化，筛选出适用于奶山羊性控精液洗脱的最佳离心参数，建立一套奶山羊X、Y精子特异蛋白激活分选技术，分选后X精子纯度达到83%以上，精子活力不低于70%。 2.奶山羊性控精液保存技术。筛选出适宜奶山羊性控精液低温（20C-50C）保存稀释液配方1-2个，保存时间72小时以上，精子活力不低于60%。 3.性控山羊鲜精腹腔镜人工授精技术规范研制推广 比较研究不同输精部位的腹腔镜人工授精方法和效果，研制出适合奶山羊生理特点的鲜精腹腔镜人工授精技术，母羊的情期受胎率超过70%，性控精液的母羔率达到80%。	1.研制出奶山羊性控精液分选技术标准，分选后X精子纯度达到83%以上，精子活力不低于70%。 2.研制出奶山羊性控精液低温（20C-50C）保存稀释液配方1-2个，保存时间72小时以上，精子活力不低于60%。 3.研制出性控山羊鲜精腹腔镜人工授精技术规范，母羊的情期受胎率超过70%，性控精液的母羔率达到80%。 4.改良中低产奶山羊3万只，带动养殖户增收2000万以上。 5.培训养殖户500人次以上，培养研究生3-5人。 6.申请国家专利1-2件，制定标准1-2个。