附件1

创新联合体重大专项项目榜单

一、高端数控机床

**1.研究内容**

针对国产高端车铣复合机床技术性能不足的瓶颈问题，研究车铣复合机床服役性能的演变规律，厘清机床服役性能作用参数及其耦合作用机制；建立面向设计、装配、试验、服役等过程的机床综合性能模型，开展车铣复合机床高刚性设计、综合性能测评、空间多源误差补偿等关键技术研究，搭建机床综合性能试验平台；研发3000mm规格车铣复合机床样机，完成关键技术应用验证，大幅提高机床精度与可靠性。

**2.考核指标**

形成车铣复合机床高刚性设计技术与软件，申请软件著作权不少于2项；建成车铣复合机床综合性能试验平台，制定相应检测标准或规范2项；开发长度3000mm规格卧式车铣复合机床样机1台，核心技术指标如下：

（1）9轴5联动。

（2）最大车削直径：Φ700mm。

（3）最大加工工件长度：3100mm。

（4）定位精度：X轴、正交水平Y轴不低于0.006mm，Z轴不低于0.008mm，C1轴、C2轴、B轴不低于8″。

（5）重复定位精度：X轴、正交水平Y轴不低于0.003mm，Z轴不低于0.005mm，C1轴、C2轴、B轴不低于4″。

（6）MTBF≥2500h。

（7）前置链式刀库容量≥80。

（8）完成样机应用验证。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**4.申报要求**

创新联合体牵头单位及成员单位除应符合《辽宁省创新联合体建设工作指引（试行）》有关要求外，还应符合以下条件：

（1）牵头单位需为辽宁省内机床行业龙头企业。

（2）联合体企业成员，应包括机床行业上游供应链及下游应用企业。

（3）联合体研究型单位成员，应包括行业内优势高校、科研院所。

二、面向智能工厂的工业机器人关键技术及应用

**1.研究内容**

面向应用于智能工厂的高性能工业机器人，开展国产智能工业机器人控制器、高性能伺服电机与驱动、三维视觉传感器、工业机器人复杂作业仿真软件及工艺包的开发；研发智能工业机器人云平台，实现云端智能应用服务；研究机器人整机性能测试与健康评估技术，提高机器人可靠性；研制高性能工业机器人整机；面向汽车行业，研制国产机器人汽车焊装生产线，实现智能工业机器人的示范应用；实现智能工业机器人在汽车及零部件、电子、新能源等典型智能制造领域的产业化推广应用。

**2.考核指标**

（1）研发出国产化的工业机器人高性能控制器、高性能伺服电机与驱动、三维视觉传感器、工业机器人复杂作业仿真软件及工艺包；

（2）开发出高性能负载6－500kg三款典型负载的工业机器人，系统主要技术性能指标达到国内领先水平；

（3）在汽车焊装线实现典型示范应用1项，单条产线国产工业机器人数量≥90台，点焊机器人负载能力210kg以上，重复定位精度优于0.1mm，平均无故障时间优于6万小时；

（4）智能工业机器人在不少于3个智能制造领域实现产业化推广应用≥1000台套；制定国家、行业、团体或企业标准≥10项。

（5）提供系统硬件与软件产品第三方测试报告。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**4.申报要求**

创新联合体牵头单位及成员单位除应符合《辽宁省创新联合体建设工作指引（试行）》有关要求外，还应符合以下条件：

（1）牵头单位需为辽宁省内机器人行业龙头企业。

（2）联合体企业成员，应包括机器人行业上游供应链及下游应用企业。

（3）联合体研究型单位成员，应包括行业内优势高校、科研院所。

三、储能与氢能

**1.研究内容**

对目前电化学储能和电解水制氢等过程中存在的共性的关键卡脖子技术，围绕隔膜、双极板、电解质等关键材料，电芯、电堆等核心部件、不同容量规模系统集成等开展储能和氢能技术攻关。为实现碳减排、碳中和目标提供最关键的技术支撑。

**2.考核指标**

（1）研发具有自主知识产权的液流电池电极、电解液等关键材料、核心部件电堆的设计及高效集成技术。单电池性能在300mA/cm2下恒流充放电，能量效率≥80%；电解液：工作温度窗口-20~55℃，电解液能量密度≥35Wh/L，实现批量化生产，产能≥500MWh /年；60kW电堆在额定功率下能量效率≥83%，功率成本≤1800元/kW；开展10MW级宽温区高能量全钒液流电池储能系统工业示范1项。

（2）研发大规模高效碱水电解制氢关键催化新材料和规模制备技术，幅面尺寸＞1.7米，电解性能6000A/m2 @ ≤1.8V，万平方米级量产能力；设计并研发阻气性高、电阻率低的多孔离子传导膜，电阻≤75 mΩcm2，泡点压力≥2bar，在100℃的30 wt.%碱液中15min形变小于1.5%；单堆规模达到7.5MW以上，电流密度6000-8000A/m2，2000h电解槽直流电解效率衰减≤0.1%，完成规模化高效绿氢制、储、用项目示范1项。

（3）研发高功率PEM电解水制氢耐高压、低氢氧渗透膜电极、集成化耐蚀耐高压双极板，规模达到10×104 Nm3/a；电解能耗不高于4.8 kWh/Nm3 H2，氢气纯度大于99.99%，产氢压力大于6MPa，功率可调范围20~120%；质子交换膜耐压≥10 MPa，耐压差≥3.5 MPa；质子交换膜质子传导率≥0.1S/cm，尺寸变形率≤10%。单堆制氢成本低于0.5万元/kW，产氢功率提升至1.5MW以上，电流密度>2 A/cm2，形成规模化生产工艺，完成工业示范1项。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**4.申报要求**

创新联合体牵头单位及成员单位除应符合《辽宁省创新联合体建设工作指引（试行）》有关要求外，还应符合以下条件：

（1）牵头单位应为辽宁省内储能和氢能行业龙头企业。

（2）成员单位应为储能和氢能上下游企业及相关领域优势高校、科研院所，涵盖产业创新链的“产、学、研、检、用”等有关环节。

（3）构建一支集技术研究、工程研发、成果推广于一体的跨行业、跨学科、跨领域的技术创新力量。

四、深海装备用关键金属材料及其应用

**1.研究内容**

面向大型深海装备对高性能钢铁材料的迫切需求，建立数据驱动的新型高性能深海钢研发设计、生产工艺优化方法，开展超大规格深海装备材料设计；阐明典型材料的物理冶金原理及强韧化、耐磨和耐蚀机理，突破高强钢配套焊材及焊接工艺、大型构件控型控性工艺技术瓶颈，建立深海高性能海工钢服役评价方法，完成使役性能评估；研发出具有自主知识产权的新型深海用高性能钢铁材料，在辽宁实现产业化；制定相应材料制备、装备制造、配套工艺的应用规范。

**2.考核指标**

（1）新型深海高强韧用钢：屈服强度1-1.1GPa，延伸率≥12%，-40℃ KV2≥80J；新型超高强深海用钢，屈服≥1.2GPa，延伸率≥8%，AKU（0℃）≥40J；

（2）新型超高强深海用钢：屈服≥1.2GPa，延伸率≥8%，AKU（0℃）≥40J；

（3）新型抗磨蚀深海用钢：屈服≥1GPa，HRC≥50，磨蚀性能316不锈钢水平；

（4）提出配套焊接方案，焊接接头达到等强匹配，配套防护方案，电化学保护技术保护度≥90%。

（5）知识产权及应用：研发出基于机器学习和深度学习算法的深海用钢材料设计软件≥1项；形成应用规范≥3项，实现深海装备应用示范≥1项。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**4.申报要求**

创新联合体牵头单位及成员单位除应符合《辽宁省创新联合体建设工作指引（试行）》有关要求外，还应符合以下条件：

（1）牵头单位需为辽宁省内钢铁行业龙头企业。

（2）联合体企业成员，应包括钢铁行业上游供应链及深海装备等方向下游应用企业。

（3）联合体研究型单位成员，应包括行业内优势高校、科研院所。

五、石油化工关键技术

**1.研究内容**

面向石油化工产业链中关键核心技术攻关，开展石脑油制芳烃流化床技术研发；石脑油和甲醇耦合转化制烯烃技术研发；甲醇甲苯制对二甲苯联产烯烃技术研发；高效的高碳α－烯烃生产技术研发；乙撑胺清洁生产先进技术的研发与中试。

**2.考核指标**

（1）完成石脑油制芳烃流化床催化剂工业放大制备，生产出不少于50吨石脑油甲醇耦合制芳烃催化剂，工业生产催化剂性能指标：石脑油转化率≥70%，BTX选择性≥60wt%,（乙烯+丙烯+BTX）选择性≥70wt%，二甲苯中PX选择性≥50wt%。完成百万吨级工业装置工艺包编制并启动建设。

（2）完成石脑油和甲醇耦合制烯烃催化剂工业放大制备，完成千吨级中试并编制百万吨级工业装置工艺包，与现有的石脑油裂解技术路线比较，大幅降低过程能耗和碳排放并提高原料利用效率，碳基烯烃收率>60 %，甲烷收率<5 %。

（3）完成甲醇甲苯制对二甲苯联产烯烃催化剂工业放大制备，实现超过 100 吨以上催化剂工业生产，催化剂性能指标：在甲醇/甲苯=2（摩尔比）条件下，甲醇转化率≥95%，甲苯转化率≥36%，二甲苯中PX选择性≥93%，烃类产物中（乙烯+丙烯+PX）选择性≥77wt%。完成百万吨级工业装置工艺包编制并完成工业装置投料运行。

（4）完成高碳α－烯烃万吨级工艺包编制，为α－烯烃选择性>96%，高碳α－烯烃中含氧化合物含量低于30ppm。

（5）乙撑胺清洁生产工艺中EDΑ单程收率不低于32%，催化剂寿命大于两年，EDΑ产品纯度不低于99.6%，哌嗪产品纯度不低于99.5%。

（6）实现应用示范3项。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**4.申报要求**

创新联合体牵头单位及成员单位除应符合《辽宁省创新联合体建设工作指引（试行）》有关要求外，还应符合以下条件：

（1）创新联合体牵头单位应为辽宁省内石油化工行业龙头企业。

（2）成员单位应为石油化工行业产业链上下游企业及相关领域优势高校、科研院所，应涵盖产业创新链的“产、学、研、检、用”等有关环节。

六、高性能集成电路装备关键技术攻关及应用

**（一）榜单情况**

榜单1：集成电路先进制程用高产能物理清洗机研制

**1.研究内容**

面向极大规模集成电路制造行业对28nm前道高产能单片式物理清洗设备的迫切需求，搭建28nm晶圆清洗设备实验平台，开展包含晶圆氮气保护、永磁式边缘夹持、纳米喷嘴精确控制、低损伤清洗工艺配方、多片晶圆翻转单元控制、高产能多机械手指控制平台开发等关键核心技术攻关，突破集成电路制造专用清洗设备核心关键技术，实现中空轴伺服电机等核心部件国产化，掌握前道清洗设备制造和集成工艺。开发满足28nm技术节点大生产线技术要求的前道清洗设备，其中国产零部件品类占比达到70%以上；完成2台套项目产品上线测试应用，实现40nm颗粒的清洗去除率达到95%以上，打破国外产品的市场垄断。

**2.考核指标**

（1）干运行Particle Adder ≤ 5ea @0.04um；

（2）晶圆表面颗粒去除率PRE≥95％@0.04um；

（3）NSN表面清洗Particle Adder≤ 10ea @0.04um；NSN背面清洗Particle Adder≤ 10ea @0.04um；

（4）NSN表面清洗+背面清洗Particle Adder≤ 10ea @0.04um；

（5）NSN+Surface Brush表面清洗+背面清洗Particle Adder≤ 10ea @0.04um；

（6）NSN+Edge Brush表面清洗+边缘清洗Particle Adder≤ 10ea @0.04um；

（7）NSN金属离子控制（AL,K,Ca,Ti,Cr,Mn,Fe,Ni,Co,Cu,Zn）≤ 5E8 atoms/cm2；

（8）设备最高产能（按标准单腔50WPH计算）600WPH；

（9）申请发明专利≥5项；

（10）项目实施期间，完成2台套项目产品上线测试应用，带动同类产品销售收入2亿元以上。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

榜单2：6英寸分子束外延设备研制

**1.研究内容**

面向5G/6G、导航、夜视等领域对高质量外延材料的迫切需求，开展6英寸分子束外延（MBE）设备系统设计、高均匀衬底架设计、高流导冷阱设计、高束流均匀性阀式裂解炉设计等“卡脖子”关键技术攻关，研制6英寸分子束外延设备及衬底架、高可靠冷阱等关键核心部件，并形成自主知识产权，打破国外产品的市场垄断。

**2.考核指标**

（1）衬底尺寸6英寸（兼容3片3英寸），衬底架最高加热温度1000℃，控温精度±0.5℃；

（2）外延室极限真空度≤5×10-9Pa；束源炉数量≥10个（包括镓炉、铝炉、铟炉、砷裂解炉、锑裂解炉、硅掺杂炉、铍掺杂炉），砷束源炉裂解区温度≥1200℃；

（3）外延薄膜厚度非均匀性≤±1.5％（针对4英寸衬底，不包括边缘3mm）；

（4）整机国产化率≥90%；

（5）申请发明专利≥5项；

（6）项目完成时实现销售1台套。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

榜单3：高速高精度存储器装片机研制

**1.研究内容**

面向极大规模集成电路行业对高速高精度存储器超薄芯片封装的迫切需求，研发可实现对应薄芯片叠层产品，实现选配20μm超薄芯片模块关键应用技术；研究兼容点胶和膜装片工艺的关键技术；开展膜装片工艺中基板加热、自动识别抓取、三段加热温区控制±3°（200℃）、可识别且清洁超过5μｍ异物等关键核心技术攻关；项目产品技术最终达到国际先进水平，打破国外在集成电路超薄芯片封装领域的垄断，实现国产设备进口替代。

**2.考核指标**

（1）贴片位置精度XY±6μｍ@3σ；

（2）角度贴片精度+/-0.1@°@3σ（芯片尺寸<10mm\*10mm）；+/-0.05°@3σ（芯片尺寸>10mm\*10mm）；

（3）装片效率 银浆工艺（装片时间80ms）8000UPH（个/小时）；膜装片工艺（装片时间500ms）4000UPH（个/小时）。

（4）装片力0.5N-50N，可编程；

（5）申请发明专利5项；

（6）研发成功1台套，并在客户处试机验证，带动同类产品销售收入8000万元以上；

（7）设备零部件国产化率达到35%以上。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

榜单4：集成电路设备腔体阀设计及制造工艺研发及应用

**1.研究内容**

面向28-14nm制程刻蚀、PECVD、CVD设备对高端腔体阀部件的超洁净、高真空、低振动、快速响应等性能参数的需求，开展阀门精密结构设计及运行可靠性检测、机构动密封、密封橡胶与金属材料粘接、关键驱动零件表面热处理等“卡脖子”技术攻关，解决腔体阀密封性差、颗粒污染、芯片良率低等难题，满足28-14nm制程设备对腔体阀的高寿命、低污染等严苛要求。研发出具有自主知识产权的高端腔体阀产品，产品技术工艺达到国际先进水平，打破依赖进口局面，实现国产化替代，保障我国半导体产业供应链安全。

**2.考核指标**

（1）单轴振动＜4.9m/s2（0.5g）；最大密封压力1.2Bar；单次开关时间＜1s；

（2）漏率1.0\*E-9mBar—1.0\*E-10mBar\*L/s;开启压差≤30mBar；

（3）橡胶金属结合力≥2.5N/mm；金属离子含量≤3%；橡胶热老化70h（250℃），硬度变化≤+10pts，拉伸强度变化≤-25%，扯断延伸率变化≤-25%；

（4）热处理后零件表面硬度≥900HV；深度≥0.2mm。

（5）申请发明专利2项，实用新型专利2项，形成腔体阀结构设计图纸1套，装配及测试规范各1项，仿真报告1份及计算文件1份；

（6）制备腔体阀样件1件，并取得用户验证报告1份；

（7）项目期内完成≥20件产品销售订单，实现产值100万元。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

榜单5：高性能真空机械手及传输平台研制

**1.研究内容**

面向集成电路先进制程对高性能真空机械手及传输平台的迫切需求，开展机械手控制端和结构端相互影响的力学机理分析、振动抑制与一致性控制、最优轨迹规划、高精度晶圆自动对中、高真空大尺寸方型腔室设计等关键核心技术攻关，掌握重要零件关键配合面公差控制、精密装配工艺控制方法，研制具有自主知识产权的高性能真空机械手及真空传输平台产品，实现国产化应用，打破国外产品的垄断局面。

**2.考核指标**

（1）机械手重复定位精度≤±0.05mm；

（2）晶圆纠偏检测精度≤±0.1mm；

（3）晶圆传输效率≥160WPH；

（4）晶圆传输震动≤0.3G；

（5）腔室漏率≤5×10-10 Pa.m3/s；

（6）申请发明专利≥5项；

（7）实现在工艺机台上的应用验证，并出具验证报告。

**3.项目周期**

2023年7月至2026年6月。

**（二）申报要求**

项目须由符合条件的辽宁省内集成电路领域龙头企业牵头组建创新联合体，并组织成员单位“揭榜”申报，且须覆盖榜单方向的全部研究内容。创新联合体应聚集产、学、研、用等各类主体，成员单位一般应不少于15家。每个课题须整合省内外创新资源，组织有优势的企业、高校和科研机构开展联合攻关。