

附件 1

2021 年度省科技重大专项项目申报指南

一、先进装备制造

1.1 煤矿井下综合掘进机器人研制及应用

研究内容：

面向煤矿井下巷道掘进智能化、无人化作业需求，开展激光视觉/惯导工作面三维重建、机器人位姿测量、截割头位置检测与截割轨迹规划、掘进机器人自主运动规划与控制等关键技术研发攻关，开发出适应煤矿井下地质环境，能够实时监控截割轨迹等智能化功能的煤矿井下综合掘进机器人，并实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出煤矿井下综合掘进机器人，并完成示范应用。

(2) 性能指标

巷道成型误差 $\leq 150\text{mm}$ ；

控制信号延迟时间 $\leq 0.8\text{s}$ ；

井下有环网时，控制距离 $\geq 500\text{m}$ ；

实时监控截割轨迹，车身姿态精度 $\geq 0.1^\circ$ 。

1.2 智能化料场成套设备研制及应用

研究内容：

围绕散料输送领域对智能化技术升级的重大需求，针对传统设计理念和控制模式落后，缺乏设备集群调度管理、设备全生命周期管理等问题，开展料场物理信息数字化处理、堆取料机无人化操作系统设计、设备集群并行调度、智能运维系统及智能化堆取料机设计等关键技术研究，开发出料场调度系统管控平台及无人操控堆取料机智能控制系统等重大产品，并实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出智能化料场成套设备，并在散料输送领域实现应用示范。

(2) 性能指标

堆料能力 $\geq 3600\text{t/h}$ ，取料能力 $\geq 3000\text{t/h}$ ；

设备定位精度距离误差均 $\leq 5\text{cm}$ ，角度 $\leq 0.1^\circ$ ；

设备控制精度距离误差均 $\leq 20\text{cm}$ ，回转角度 $\leq 0.5^\circ$ 、俯仰角度 $\leq 0.2^\circ$ ；

整机可利用率 $\geq 95\%$ ，可靠性 $\geq 98\%$ ；

采集系统更新频率 $\geq 10\text{Hz}$ ，响应时间 $\leq 100\text{ms}$ ；

成像误差 $\leq 1\%$ ，延时 $\leq 1\text{s}$ ，图像刷新频率 $\leq 10\text{s}$ 。

1.3 大兆瓦海上风电智能化主轴承研制及应用

研究内容：

围绕风电、冶金、工程机械等领域对智能轴承的重大需求，开展轴承运行模型建模、智能轴承单元多维感知信息系统设计、典型特征状态监控与故障诊断、轴承润滑、降载、冷却自调控等关键技术研究，开发出具备自感知、自诊断、自决策、自调控以及数据服务功能的智能轴承单元样机，实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出海上风电机组三排柱智能轴承，并实现应用示范。

(2) 性能指标

风电机组功率 $\geq 5\text{MW}$ ，轴承直径 $\geq 3000\text{mm}$ ，轴承重量 $> 10\text{t}$ ；

状态感知系统实时采集载荷、温度、振动、运动、润滑（颗粒度）等参数 ≥ 5 类，采集点 ≥ 20 个；

典型故障诊断类型 ≥ 10 类，检出率 $\geq 95\%$ ；

自调控系统响应时间 $\leq 1\text{min}$ 。

二、新材料

2.1 多孔介质燃烧技术研究及其在钢铁行业的应用

研究内容：

面向钢铁冶金等燃气领域节能减排需求，开展多孔介质燃烧技术及其在钢铁行业应用示范研究，包括开发钢铁冶炼中间包预热及轧钢热处理炉用多孔介质燃烧技术，研制适应于高温燃烧工况需求的高性能多孔介质材料，开发相应燃烧装置，实现多孔介质燃烧技术产业化应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

研制适应于高温燃烧工况需求的高性能多孔介质材料，实现多孔介质燃烧技术在钢铁行业的应用示范。

(2) 技术指标

多孔介质材料：

压缩强度 $\geq 30\text{MPa}$ ，弯曲强度 $\geq 25\text{MPa}$ ；

热导率 $\geq 25\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （室温）；

在燃烧装置中使用寿命 ≥ 90 天（工况温度 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ）。

燃烧装置：

工况温度 1000°C 条件下，现场 NO_x 排放 $\leq 50\text{ppm}$ ，尾气不经脱硝处理达到环保排放要求，燃气热效率较现有装置提高 15% 以上。

2.2 溶液法聚烯烃弹性体 (POE) 工艺开发及产业化

研究内容:

围绕聚烯烃树脂领域需求,开展聚烯烃弹性体 (POE) 聚合催化剂及规模化生产工艺研究,攻克核心茂金属催化剂制备、溶液法聚合等关键技术,开发溶液法生产工艺包并建立工业示范装置。

考核内容:

(1) 总体目标

开发溶液法万吨级生产工艺包,实现溶液法生产高品质聚烯烃弹性体 (POE) 产品,建立 10000 吨/年工业示范装置。

(2) 技术指标

茂金属核心催化剂:

活性大于 3.5×10^5 g 聚合物/(mol h)。

聚烯烃弹性体 (POE):

密度 $< 0.890 \text{g/cm}^3$, 熔融温度 $< 95^\circ\text{C}$ (DSC 法), 熔融指数 (190°C) $< 30 \text{g}/10 \text{min}$, 相对分子量质量分布指数 $\text{PDI} < 4$ 。

2.3 陶瓷电容器用关键原材料研发及应用

研究内容:

围绕陶瓷电容器对关键原材料国产化重大需求,开展钛氯化、二氧化钛氧化、钛酸化合物合成等关键技术研究,开发出陶瓷电容器专用型二氧化钛粉体、高品质钛酸化合物及

其复合分体材料，并实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出陶瓷电容器专用型二氧化钛粉体、高品质钛酸化合物及其复合分体材料，并实现应用示范。

(2) 技术指标

陶瓷电容器专用型二氧化钛粉体：

TiO₂ 含量≥99.8%；比表面积 8~10m²/g；SiO₂ 含量≤20ppm。

高品质钛酸系列化合物（钛酸钡）：

比表面积 5.0~6.0m²/g，四方晶相，粒度在 200~800nm 之间可调。

钛酸钡基系列复合粉体材料：

介电常数：1600/2800/3200/4200；室温介电损耗≤2.5%，绝缘电阻≥1010Ω，击穿电压≥1000V/mil，容温变化率在±10~±15%之间可调。

2.4 高性能钛合金材料研制及在典型领域的应用

研究内容：

围绕我省钛及钛合金产业关键技术与新产品研发重大需求，攻克高等级海绵钛还原提纯，钛合金薄壁精密型材轧制、校直及表面处理，复杂使役环境下钛合金钻杆制备、应用及评价等关键技术，开发出高等级海绵钛、钛合金薄壁型

材、钛合金钻杆产品，并在典型领域实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出高等级海绵钛、钛合金薄壁型材、钛合金钻杆产品，并在典型领域实现应用示范。

(2) 技术指标

高等级海绵钛：

纯度 $\geq 99.9\%$ ， $Fe \leq 0.01\%$ ， $Cl \leq 0.04\%$ ， $N \leq 0.004\%$ ， $O \leq 0.035\%$ ， $Ni \leq 0.01\%$ ， $Cr \leq 0.01\%$ 。

钛合金薄壁型材：

长度 4000mm，厚度 $\leq 2.5\text{mm}$ ；室温抗拉强度 $\geq 900\text{MPa}$ ，断后伸长率 $\geq 10\%$ ；平直度公差 $\leq 2\text{mm/m}$ ；角度公差 $\leq 2^\circ$ ；扭转角 $\leq 2^\circ$ ；表面粗糙度 $\leq 20\mu\text{m}$ 。

钛合金钻杆：

长度 $\geq 9\text{m}$ ；抗拉强度 $\geq 793\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 758\text{MPa}$ ，断裂延伸率 $\geq 10\%$ ，纵向冲击功 $\geq 41\text{J}$ 。其中 88.9mm 全钛合金钻杆抗外挤 $\geq 142\text{MPa}$ ，抗内压 $\geq 159\text{MPa}$ 。在含硫化氢、二氧化碳等腐蚀工况下抗疲劳寿命达到钢制钻杆的 10 倍。

2.5 高性能土工增强材料制备关键技术及应用

研究内容：

针对土木工程对增强材料的重大需求，开展聚酰胺聚酯

双组份复合新型非织造材料研究，突破双组份复合长丝纤维制备、纤网预固结及热风粘合等关键技术与装备研究，开发出双组份复合新型非织造材料及成套工艺技术装备；开展高等级地下管网用功能高分子材料研究，攻克石墨烯有机化和聚合物化改性、功能高分子增强、增韧等关键技术，开发出高等级双壁波纹管用功能高分子材料，并实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出双组份复合新型非织造材料、成套工艺技术装备，建成 5000 吨/年示范生产线；开发出石墨烯改性高等级双壁波纹管用功能高分子材料，建成 50000 吨/年示范生产线。

(2) 技术指标

双组份复合新型非织造材料产品：

克重范围 25~250g/m²，幅宽≤4500mm，单丝纤度 10~20dpf；

产品克重为 70g/m² 时，纵向抗拉强度≥200N/5cm，横向抗拉强度≥190N/5cm，纵横向延伸率≥25%，透气率≥3800L/m²s。

石墨烯改性高等级双壁波纹管用功能高分子材料：

材料满足 GB/T1040.1-2006 标准，制备的双壁波纹管满足 GB/T19472.1 标准，环刚度≥16kN/m²。

2.6 功能型系列高性能环保防护涂层材料研发及应用

研究内容：

围绕高端装备、化工等行业防腐对高性能环保防护涂层的重大需求，针对涂层水性化造成的耐水性不佳、高固体份涂料施工粘度大等问题，开展亲水性官能团屏蔽、低流变粘度整流等关键技术研究，开发出具备高耐水、耐盐雾、低施工粘度、高固体份的系列高性能环保防护涂层材料，实现产业化及应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出高耐水水性防护涂料、低施工粘度高固体份涂料等产品，并实现应用示范及产业化。

(2) 技术指标

水性防护涂层材料：

耐盐水浸泡时间 $\geq 800\text{h}$ ；漆膜附着力 $\geq 12\text{MPa}$ ；耐中性盐雾 $\geq 2000\text{h}$ 。

高固体份防护涂层涂料：

固含量范围 90-100%；同时满足喷涂、刷涂、辊涂的施工粘度；附着力 $\geq 15\text{MPa}$ 、耐盐雾 $\geq 8000\text{h}$ 。

2.7 高端装备用高性能润滑脂的研制与应用

研究内容：

针对高端装备用高性能润滑脂国产化替代重大需求，开展合成酯类基础油、高效添加剂、高性能润滑脂研究，开展微观结构设计、高纯可控制备及产业化等关键技术攻关，开发高端装备用高性能润滑脂产品，建设示范生产线，并在高精密轴承、高速列车、工业机器人、电动汽车等典型领域实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

开发高端装备用高性能润滑脂产品，建设万吨级生产线，并在高精密轴承、高速列车、工业机器人、电动汽车等典型领域实现应用示范。

(2) 技术指标

合成酯类基础油：

酸值 $\leq 0.1\text{mgKOH/g}$ ，羟值 $\leq 5\text{mgKOH/g}$ ，蒸发损失(250℃，1h)质量分数 $\leq 1\%$ 。

高效添加剂：

梯姆肯 OK 值 ≥ 45 磅，四球烧结负荷 $\geq 315\text{kg}$ ，四球磨斑直径 $\leq 0.40\text{mm}$ ，防锈添加剂动态防锈试验 $\leq 0-0$ 级。

高端装备用高性能润滑脂：

高端精密轴承用润滑脂，噪音(6201 轴承) $\leq 20\text{dB}$ ；油分离度(40℃，168h)1~4%；启动转矩 $\leq 800\text{mN}\cdot\text{m}$ ，运转转矩 $\leq 600\text{mN}\cdot\text{m}$ (-20℃)；

高速铁路机车用润滑脂，低温锥入度 ≥ 100 （ -30°C ， 0.1mm ）；动态防锈（EMCOR）等级 0/0；SKFV2F $\leq 30\text{g}$ ；

工业机器人用润滑脂，流动压力 $\leq 40\text{mbar}$ （ -30°C ），SRV 摩擦系数 ≤ 0.05 （ 200N ， 50Hz ， 2h ， 50°C ， 1mm ）；

高端军事装备用润滑脂，漏失量 $\leq 5\text{g}$ （ 104°C ， 6h ），合成海水动态防锈试验 0/0 级（室温， 168h ）；

电动汽车用润滑脂，FE9 轴承寿命 $\geq 150(1500/6000-140)(\text{F}50)/\text{h}$ ，流动压力 $810\sim 1600\text{mbar}$ （ -35°C ），氧化安定性 ≤ 30 压力降/ KPa （ 99°C ， 100h ， 0.76MPa ）。

2.8 千吨级高阻隔树脂合成关键技术研究及产业化

研究内容：

围绕食品包装领域对高阻隔高性能尼龙树脂的重大需求，针对高阻隔性、高强度、高透明度等问题，开展关关键单体（对苯二甲胺、间苯二甲胺）高效制备、绿色、半连续合成工艺、高性能苯二甲胺系列尼龙分子设计及应用等关键技术研究，开发出 MXD6、PXD6 等产品，并实现产业化。

考核内容：

（1）总体目标

开发出 MXD6、PXD6 等产品，建成 3000 吨/年苯二甲胺系列尼龙示范装置，并在食品包装领域实现应用示范。

（2）技术指标

苯二甲胺单体：

含量 $\geq 99\%$ ，色号 ≤ 20 。

苯二甲胺系列尼龙：

熔点 $\geq 235^{\circ}\text{C}$ ，吸水率(65%RH) $\leq 4\%$ ，拉伸强度 $\geq 85\text{MPa}$ ，
断裂伸长率 $\geq 5\%$ ，弯曲强度 $\geq 100\text{MPa}$ ，简支梁缺口冲击强度
 $\geq 5\text{kJ/m}^2$ 。

示范装置：

成盐收率 $\geq 95\%$ ，聚合收率 $\geq 95\%$ ，产品纯度 99.99%。

三、能源

3.1 换流变压器、换位导线及全自动连续挤压成形装备研发与产业化

研究内容：

围绕我省输变电产业上下游协同发展，攻克换流变压器噪声抑制、换位导线性能提升、低阻力模具与高能量密度驱动连续挤压设备结构设计、产品尺寸恒张力控制、能耗管理等关键技术，开发出低噪声换流变压器、高性能换位导线及全自动高速连续挤压设备，并实现产业化。

考核内容：

(1) 总体目标

开发出低噪声换流变压器、高性能换位导线并实现产业化，建成一条全自动高速连续挤压设备示范生产线。

(2) 技术指标

低噪声换流变压器：

噪声水平 $\leq 65-70\text{dB (A)}$ ；局部放电量 $\leq 100\text{pC}$ ；空载损耗 $\leq 200\text{kW}$ ；负载损耗 $\leq 1100\text{kW}$ ，实现产能 400 万 kVA/年。

高性能换位导线：

采用连续挤压设备生产高性能换位导线，固化后室温下与未固化斜率的比值应 > 16 ；固化后 105°C 下与未固化斜率的比值应 > 10 ；固化后 120°C 下与未固化斜率的比值应 > 7 ；击穿电压 $\geq 5\text{kV}$ ； 20°C 电阻率 $\leq 0.01700\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ，实现产能

1000 吨/年。

全自动高速连续挤压技术成套装备：

建成一条铜扁线生产效率 $\geq 800\text{kg/h}$ ，平均耗电 $< 110\text{kWh/T}$ ，具备远程无线互联网服务和监控功能的全自动高速连续挤压技术成套装备示范生产线；

使用该设备生产电磁线产品的抗拉强度、延伸率、尺寸公差、表面粗糙度、电阻率性能指标符合 IEC60317、NEMAMW1000、GB5584.1-2009、GB5584.3-2009 标准要求。

3.2 高效光伏电池组件及关键工艺装备研发与产业化

研究内容：

围绕我省光伏产业上下游协同发展，针对高效太阳能电池产业化需求，攻克超薄硅片精密切割、IBC 电池 FPC 铜箔封装、管式等离子体增强化学气相沉积（PECVD） SiO_x /原位掺杂非晶硅（a-Si:H）二合一纳米薄膜制备等关键技术，开发出高效 IBC 太阳能电池 BS 组件、高效光伏电池制造管式 PECVD 核心工艺装备，并实现产业化。

考核内容：

（1）总体目标

开发出高效 IBC 太阳能电池 BS 组件及高效光伏电池制备核心工艺装备管式 PECVD 装备，并实现产业化。

（2）技术指标

高效 IBC 太阳能电池 BS 组件及产业化：

N 型掺磷硅单晶电阻率范围：0.8-3 $\Omega\cdot\text{cm}$ ；少子寿命 $\geq 2000\mu\text{s}$ ；氧含量低于 14ppma；碳含量低于 0.5ppma；N 型硅片厚度：120 μm ，单片硅片厚度变化量 TTV 控制 $\leq 25\mu\text{m}$ ；背面非焊接技术，组件转换效率 $\geq 20\%$ ；在光伏建筑一体化领域实现产业化，实现产能 75MW。

管式 PECVD 装备及产业化：

生产设备指标：实现超薄氧化硅/掺杂非晶硅二合一工艺；超薄氧化硅厚度 1.4~2.5nm；掺杂非晶硅膜厚 60~220nm；掺杂非晶硅薄膜的沉积速率 $\geq 10\text{nm}/\text{min}$ ；基于 150nm 的掺杂非晶硅薄膜厚度均匀性：片内 $\leq 4\%$ 、片间 $\leq 4\%$ 、批间 $\leq 3\%$ ；1 台套年产能 $\geq 200\text{MW}$ ，实现产能 20 台套/年。

生产产品指标：TOPCon 电池转换效率 $\geq 23.5\%$ ，成品率 $\geq 96\%$ 。

四、交通

4.1 通用航空电电混合电推进系统研制及应用示范

研究内容：

围绕通航电动飞机对续航里程的重大需求，针对锂电池的能量密度低，燃料电池能量响应慢、功率密度低、动力性不足等问题，开展燃料电池系统总体集成设计、燃料电池系统安装优化设计、燃料电池系统与气动一体化设计和混电能量系统综合管理设计等关键技术研究，开发出以锂电池和燃料电池为能源的电电混合电推进系统，并实现应用示范。

考核内容：

(1) 总体目标

项目将形成产品 1 套，研制成功后可广泛应用于通航电动飞机，每套产值 150 万，按照电动飞机年产 50 架的目标，将带动 7500 万产值。技术水平达到世界先进水平。

(2) 性能指标

电推进系统功率 $\geq 130\text{kW}$ ；

燃料电池系统功率 $\geq 60\text{kW}$ ；

燃料电池系统功率密度（不含储能装置） $\geq 200\text{W/kg}$ ；

燃料电池与锂电池能量比例 ≥ 1 ；

燃料电池与锂电池的转换时间 $\leq 50\text{ms}$ 。

4.2 动力集中动车组动力车及动力包系统开发与应用示

范

研究内容:

围绕铁路客运对装备更新换代和提质增效的现实需求,开展动力集中动车组动力部件模块化设计、内电互联互通互控、低轴重内燃动车组整机集成、仿真及试验验证等关键技术研发,搭建动力集中动车组动力车技术平台,开发出时速160公里动力集中内燃动车组动力车等重大创新产品,并实现应用示范;开展混合动力包集成、混合传动装置设计、能量管理及电气控制、混合动力包试验验证等关键技术研究,开发出混合动力包系统等创新产品,并实现应用示范。

考核内容:

(1) 总体目标

搭建动力集中动车组动力车技术平台,开发时速160公里动力集中内燃动车组动力车;开发出轨道交通车辆混合动力包系统,实现应用示范。

(2) 性能指标

动力集中动力车:

车辆时速 160km/h,装车功率 $\geq 3000\text{kW}$,轴重 $\leq 21\text{t}$,司机室内噪声 $\leq 75\text{dB}$,内、电共平台并互联互通互控,内、电动车组可实现混编运用,满足 EUIII A 排放标准;

混合动力包系统:

使用环境温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,相对最大湿度 $\leq 99.5\%$,运用

海拔 $\leq 1500\text{m}$ ，功率 $\geq 565\text{kW}$ ，柴油机功率 $\geq 390\text{kW}$ ，动力电池功率 $\geq 92\text{kW}$ ，牵引变频器效率 $\geq 98\%$ ，电机额定功率 100kW 。

4.3 高性能工程轮胎全流程制造设备研制应用及轮胎产业化

研究内容：

面向市场对工程轮胎产品高性能、高品质需求，以轮胎胶料混炼设备、橡胶轮胎成型机及轮胎生产制造全产业链条创新为目标，开展低滚阻轮胎胶料高效环保混炼机密炼室结构设计、无油润滑密封装置设计等关键技术研发攻关，开发出高速、低温、绿色、环保、智能的串联密炼机，实现应用示范；开展轮胎成型机前后模板同步输送和自动纠偏、高速旋转气动密封等关键技术研发攻关，开发出智能化高精度全钢一次法橡胶轮胎成型机，实现应用示范；开展轮胎动平衡性能改善、硫化效率提升、防滑自洁花纹设计等关键技术研发攻关，开发出零度带束层子午线轮胎、高性能工程子午线轮胎等创新产品，并实现产业化。

考核内容：

(1) 总体目标

开发胶料串联密炼机、橡胶轮胎成型机等产品，实现应用示范；开发零度带束层子午线轮胎及高性能工程轮胎，并实现产业化。

(2) 性能指标

胶料串联密炼机：

上位机密炼室公称容积 $\geq 320\text{L}$ 、主电机功率 $\geq 1500\text{kW}$ ，
下位机密炼室公称容积 $\geq 580\text{L}$ 、主电机功率 $\geq 800\text{kW}$ ，机组产量 $\geq 4.8\text{t/h}$ ；

橡胶轮胎成型机：

适用轮胎规格 16"-24.5"，钢丝子口带钢丝半部件拉伸率 $< 0.5\%$ ，带束层带钢丝半部件拉伸率 $< 0.5\%$ ，胎体帘布带钢丝半部件拉伸率 $< 0.5\%$ ，鼓及传递环重复定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ，单胎生产节拍（10.00R20） $< 160\text{s}$ ；

高性能子午线轮胎：

产品滚动阻力降低，车辆节油率 $\geq 8\%$ ，实际使用寿命 $\geq 300000\text{km}$ ，翻新率 3~4 次，动平衡 A 级品率 $\geq 90\%$ 。

4.4 汽车关键零部件设计开发及产业化

研究内容：

针对汽车产业轻量化、智能化、电动化趋势，围绕电池、电机、电控等核心部件发展需求，开展压铸工艺、缺陷检测及远程维护工艺、压铸/模具智能化生产管理系统设计、质量管理和追溯系统设计等关键技术研发攻关，建立新能源汽车三电铝合金壳体智能制造生产线及管控平台，实现三电铝合金铸件产业化；开展内外花键电机主轴优化设计、热处理加

工工艺、稳定性控制等关键技术研发攻关，开发出高精度内外花键电机主轴，并实现小批量生产。

考核内容：

(1) 总体目标

建立新能源汽车三电铝合金壳体智能制造生产线及管控平台，实现三电铝合金铸件产业化；开发出高精度内外花键电机主轴，并实现小批量生产。

(2) 性能指标

智能制造生产线及管控平台：

产品不良率降低 50%，单位产值能耗降低 10%，总体库存比率下降 20%，三电铝合金铸件达到 350 万件/年产能；

内外花键电机主轴：

外花键挤压精度达到 5 级、内花键挤压精度达到 6 级，表面粗糙度 Ra0.4、硬度≥HRC60，轴承位跳动≤0.01，日产能 850 支/线。

五、电子信息

5.1 新型智能金融配置优化决策平台的研发及产业化

研究内容：

针对用户对多种金融产品进行投资组合所存在的困难，依据海量产品数据、用户数据以及实时热点数据，攻克基于动态多维度数据的用户及产品演化画像技术、基于深度学习的组合产品推荐模型和算法、基于在线学习的产品投资决策模型、基于动态演化规则的智能风险管控模型等关键技术，开发新型智能金融配置优化决策平台，可提供智能投资实时决策分析服务，实现智能投资组合配置优化、风险管理与控制、决策分析等多样化服务的应用。

考核内容：

(1) 研发出多源异构的时空数据分析在金融场景下的智能配置优化决策平台，实现用户画像查询、配置优化、推荐决策、风险提醒和控制等多种应用，覆盖用户在 50 万人以上；

(2) 用户画像准确率 $\geq 90\%$ ，根据用户画像推荐投资配置组合的准确率 $\geq 85\%$ ；

(3) 在 PB 级数据量金融知识图谱场景下，查询速度延迟平均 $\leq 1s$ 。实现对市场舆情风险信号识别的快速响应，响应时间平均 $\leq 40s$ ，最高时间 $\leq 80s$ ，风险识别准确率 $\geq 85\%$ ；

(4) 申请发明专利 1 项以上，软件著作权 8 项以上。

5.2 智慧风电场全息状态精准感知与优化决策系统研发及产业化

研究内容:

针对风电场状态精准感知不足、难以实时动态决策造成的事故频发等普遍问题和行业数字化转型需求,开展智慧风电场云雾边端系统架构、精准感知、海量数据优化治理、实时动态决策等技术研究,突破安全、运行、状态、资源、环境等信息精准感知与综合探测难题、多域多维多源异构数据优化治理与数据中台支撑技术瓶颈、实时状态评估技术和动态运行优化决策技术,深度融合人工智能与风电机组全寿命周期管理技术,开发具有自主知识产权的智慧风电场全息状态精准感知与优化决策系统,满足行业的智慧运行、提质增效和精益管理的需求,并开展示范应用。

考核内容:

(1) 开发出智慧风电场全息状态精准感知与优化决策系统及 ≥ 5 种感知与软件子系统;

(2) 平台基于云雾边端架构,支持与风电场信息化系统的集成;支持 ≥ 20 种的风电场感知和探测信息接入;支持毫秒级的感知信息轻量级响应;支持200米高度风资源探测;支持多型号风电机组GB级数据共享和管理;

(3) 建立基于人工智能的风电场早期故障评估和预测模型,提供20个以上故障指示标尺;建立3个以上风电机

组状态评估模型；建立风电场最优运行决策模型，提供 3 种以上优化决策算法；

(4) 在 50MW 以上容量的风电场形成应用示范，并在 5 个以上大型发电集团进行产业化推广；

(5) 申请发明专利 5 项以上，软件著作权 10 项以上。

5.3 集成电路先进封装装片设备研发及产业化

研究内容：

针对倒装先进封装工艺要求和高精度需求，开展封装工艺、高精度视觉识别定位检测、高精度高速反馈运动控制、智能化封装流程、设备单元集成化、小型化等技术研究，开发具有自主知识产权的高性能先进封装工艺装片设备，具备全自动倒装装片、全自动视觉识别校准、自动测高、芯片交接位置快速修正、装片焊头过冲保护等功能，实现先进封装装片设备的产业化推广。

考核内容：

(1) 开发出倒装先进封装工艺装片设备，并至少在两条生产线上进行测试验证；

(2) X/Y 贴装精度 $\leq\pm 5@3\sigma$ ， θ 旋转精度 $\leq\pm 0.2^\circ@3\sigma$ ，UPH 4000 (dipping)，焊头荷重 30g~1000g；

(3) 晶圆尺寸 8"、12"，轨道可对应的尺寸 100~300mm (L)×30~200mm (W)；

(4) 项目执行期内，实现 200 台先进封装装片设备的产业化推广；

(5) 申请发明专利 5 项以上。

六、生物医药

6.1 脑重大疾病神经功能研究与人工智能应用

研究内容：

针对脑出血、脑肿瘤、帕金森病等脑重大疾病，建立完善的脑组织/脑疾病数据库与临床试验平台，开展脑疾病神经功能评估、保护与重建技术的改良与临床应用研究；以光遗传神经操控和神经电生理检测等在体脑科学实验方法剖析神经功能病理损伤机理；建立神经功能保护与康复相关的高通量药物筛选平台，对优选的先导化合物进行药效与机制评价；以离体神经网络的定向发育技术以及类生命孪生的生物学习体系为抓手，开展神经修复新技术研究；研究类脑智能服务机器人关键技术，建立多模态感知的神经功能康复机器人试验应用系统；通过优化双向脑机接口与类脑决策体系，创新发展前馈/反馈融合式神经功能重塑技术。

考核内容：

(1) 构建我省脑重大疾病研究队列，登记患者数不少于 3000 例，随访周期不少于 3 年。

(2) 建立完善的建立脑组织与脑疾病数据库，组织样本数不少于 500 例。

(3) 提出并证实神经损伤机制学说 1-2 个；研发脑疾病精准诊断标志物、分型方案与高效化合物不少于 5 种。

(4) 开发出类脑智能与脑机接口增强技术 5-10 种，完

成应用验证 500 次/例以上。

(5) 发表高水平科研论文 30-50 篇，申请各类知识产权 20-40 项。

有关说明：符合条件的三级甲等医院牵头联合申报，项目遴选方式：公开招标。

6.2 人工智能辅助放射性粒子近距离治疗体系的构建

研究内容：

重点围绕放射性粒子近距离治疗系统在恶性肿瘤治疗中面临的重大临床需求和关键技术问题，通过人工智能、算法优化、自动化/半自动化控制体系，研发人工智能在粒子植入中的相关定位导航和穿刺辅助设备，建立人工智能辅助放射性粒子近距离治疗计划体系；研发新一代粒子近距离治疗计划系统，优化现有手术流程；研发人机交换系统进一步实现粒子近距离治疗的自动化/半自动化控制，建立自动化/半自动化手术机器人臂。建立精准、智能放射性粒子近距离治疗体系。

考核内容：

(1) 构建人工智能粒子植入计划设计和剂量优化系统，进一步提高肿瘤综合诊治的水平及疾病控制率和总生存率。局部复发病人 6 个月局控率不低于 80%。

(2) 建立人工智能辅助影像引导下粒子植入治疗的技

术操作流程及规范，形成行业标准或专家共识，申请专利不少于 5 项。

(3) 完成 2-3 家医疗机构的推广和临床使用。合计完成 100 例/年的患者治疗，降低患者治疗成本。

有关说明：符合条件的三级甲等医院牵头联合申报。项目遴选方式：公开择优。

6.3 代谢性疾病精准防治研究

研究内容：

重点围绕我省高发的代谢性疾病（高血压、糖尿病、高血脂、高尿酸血症、代谢综合征、痛风）早期预防和精准治疗的重大临床需求和关键科学问题，建立集生活方式、环境、膳食、遗传、组学及临床信息等代谢性疾病相关因素的生物医学资源共享平台；运用组学和生物信息挖掘技术，识别出有潜在临床应用价值，可用于疾病预防、诊断、治疗和预后判断的生物标志物和药物作用靶点；构建代谢性疾病精准防治预测模型；制定疾病早期精准预防、宣教及干预策略；建立代谢性疾病精准治疗个性化用药的药物疗效和安全性预测及评价体系；开展优化代谢性疾病诊断、药物治疗、预后判断的策略研究，创新疾病治疗标准和临床路径，开发临床决策支持系统，优化代谢性疾病精准医疗多学科融合特别是中西医结合治疗策略并进行推广应用。

考核内容：

(1) 建立不少于 3 万人的代谢性疾病专病队列。

(2) 开发代谢性疾病临床防治生物标志物和药物作用靶点 5 个以上。

(3) 开发 1 套基于生物大数据的药效、安全性评价的集成分析引擎。

(4) 制定 3-6 项代谢性疾病早期预防及干预的健康宣教方案。

(5) 完成 3-6 项可推广应用的代谢性疾病精准化治疗路径和诊疗标准。制定 1 项多学科融合治疗方案特别是中西医结合治疗策略，并进行推广应用。

(6) 申请发明专利 3-5 项；发表代表性论文 15-20 篇。

有关说明：符合条件的三级甲等医院牵头联合申报。项目遴选方式：公开择优。

6.4 重大疫苗研制

6.4.1 肺部感染性疾病多糖结合疫苗研发

研究内容：

面对我国多价肺炎疫苗的市场需求，主要针对我国 5 岁及以下儿童肺炎结合疫苗供应不足的现状，开展 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗的研究与开发，重点攻克改良液体培养基、新型环保多糖纯化工艺等关键技术，制定工艺和质量标准，

建设 13 价肺炎疫苗研发技术平台，加速创新型疫苗的产业化进程。

考核内容：

(1) 完成 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗 I 期临床样品制备，获得临床试验批准。

(2) 制定 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗 I 期临床方案，开展 I、III 期临床试验研究。

(3) 完成疫苗生产工艺优化和验证，提升多糖和蛋白结合率，达到 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗技术指标标准，形成疫苗生产工艺规范、标准操作规程及质量标准。

6.4.2 四价流感病毒裂解疫苗研发

研究内容：

重点围绕传统鸡胚流感疫苗产能受限（鸡胚供应不足）等关键问题，以哺乳动物细胞大规模培养技术为基础，采用生物反应器和细胞工厂等先进技术，开展四价流感病毒裂解疫苗研发，制定工艺和质量标准，实现流感疫苗的大规模生产。

考核内容：

(1) 建立符合疫苗产品注册要求的细胞库和流感病毒株种子库，取得中国食品药品检定研究院的检定报告。

(2) 建立细胞流感疫苗生产工艺，制备两种型别的单

价疫苗原液。

(3) 建立中间品和成品质量检定方法，形成疫苗生产工艺规程和质量标准。

有关说明：符合条件的企业联合申报，项目遴选方式：公开择优。

七、农业

7.1 辽宁特色优势畜禽品种选育及全产业链生产关键技术研究及示范

研究内容：

应用传统数量遗传学理论以及现代分子遗传及分子育种技术，开展辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、庄河大骨鸡的优良性状及其相关基因表达与生产性能相关性的研究；建立辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、庄河大骨鸡的繁育示范基地及规模化养殖基地；开展辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、庄河大骨鸡不同生长发育阶段精准营养需要的研究以及相关功能性饲料的研制；建立辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、庄河大骨鸡的畜禽产品屠宰加工基地；开展全产业链包括各优良品种繁育、养殖、饲料研制、以及畜禽产品屠宰加工各个环节的关键技术研究。

考核内容：

(1) 每年培育基因及性状优良的辽育白牛 1800 头（优秀后备种母牛 300 头、后备种公牛 10 头，优质架子牛 500 头、优质育肥牛 1000 头）、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊种羊 5000 只、庄河大骨鸡种鸡 3000 套。

(2) 建立辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、以及庄河大骨鸡繁育基地 6 个以及规模化养殖基地 6 个。

(3) 开发出各品种不同生长发育阶段的饲料配方 10-12

个及其相关功能性饲料产品 10-12 个。

(4) 建立辽育白牛、“绒肉兼用”型辽宁绒山羊、以及庄河大骨鸡等畜禽产品屠宰和深加工基地 3 个。

(5) 申请发明专利、实用新型专利 4-6 项。

7.2 花生全产业链提质增效关键技术创新与产业示范

研究内容：

以花生常规育种与分子标记辅助育种相结合，选育农艺性状好、抗逆性强的花生适宜加工的专用品种。以黄曲霉毒素、农药以及重金属等减少污染为目标，集成花生水肥一体化减施增效、高效种植、病虫害综合防治、全程机械化等栽培技术，构建花生高质高效生产模式，建设绿色优质标准化生产基地。采用酶工程、蛋白质工程和发酵工程等手段研发新型花生功能食品，解析加工过程中重要营养成分和功能特性的变化规律、营养因子富集及抗营养因子降解机制；开展花生贮藏、加工过程中质量安全控制与品质形成、保持机制及有害物质调控机理研究，以及花生及其加工食品中危害干预、阻断、控制等关键技术研究。

考核内容：

(1) 收集、引进国内外优良种质 100 余份，创制优异育种新材料 10-20 份，培育专用新品种 2-3 个。

(2) 建立花生多功能科技种植示范基地 4-5 个；构建绿

色花生种植模式 2-3 套，实现项目区花生增产 10%以上，节肥 20%，节药 5%以上。

(3) 建立辽宁地区花生营养品质和加工特性数据库 1 个，突破营养健康花生食品加工核心关键技术 8-10 项，开发新型花生食品 6-8 种，制定花生产品企业标准 2-3 个。

(4) 形成辽宁花生高品质安全生产管控技术规程 1 项，改、新建花生产品生产线 1-2 条，生产花生系列产品 2 万吨以上。

(5) 申请专利 8-10 件，发表论文 15-20 篇。

7.3 食用菌工厂化产业技术创新及资源综合利用

研究内容：

广泛收集引进国内外食用菌种质资源，运用现代生物学方法进行种质资源生物学特性、农艺性状和分子特征等评价，开展工厂化金针菇、香菇等菌种选育和选育方法研究，构建菌种及菌种生产保障体系。开展香菇等菌种、菌棒工厂化、标准化生产技术研究，开展金针菇等工厂化菌糠资源化、基料化、饲料化利用技术研究与示范。引进筛选海鲜菇、白玉菇等工厂化品种，研发平菇、滑菇等工厂化生产技术，丰富品种结构，实现食用菌工厂化“一线多品”。

考核内容：

(1) 收集、引进国内外优良种质 200 份以上，创制优

异育种新材料 20 份以上，选育自有品种 2 个以上。开发工厂化生产新菇种 3 个以上。

(2) 创新菌种选育方法、菌种选育及质量保障体系、菌种评价体系各 1 套。

(3) 建立香菇等菌种及菌棒工厂化生产标准技术 2-3 套，制定金针菇等生产或菌糠利用技术规程 2-3 项。

(4) 建立构建菌糠-食用菌-肥料（饲料）食用菌产业生态循环体系，建立菌糠综合利用示范区 1-2 个。研究菌糠综合利用技术 3 套以上。

7.4 辽宁省小浆果种质创新及优质高效产业化关键技术研究与示范

研究内容：

开展蓝莓、软枣猕猴桃等小浆果资源收集评价、遗传与种质创新研究，培育抗性强、品质优的自主知识产权新品种；优化工厂化育苗技术，提高苗木质量和出苗率；研发基质栽培、错峰及反季栽培模式，实现周年鲜果生产；开展省力化树形培养与整形修剪技术研究，创新省力化花果管理技术；研制水肥一体化智能机械，开发小浆果专用肥和菌肥，优化病虫害安全防控技术，降低劳动力成本、提高果品质量安全，实现技术提档升级；开展小浆果贮藏保鲜及产品深加工等关键技术研发，优化冰点保鲜、气调冷藏、机械分选包装和深

加工生产线，开发小浆果深加工产品。

考核内容：

(1) 培育具有自主知识产权的新品种 3 个。

(2) 创制小浆果轻简高效整形修剪技术 2 套、优质高效综合栽培技术 3 套、智能水肥一体化技术 2 套。研制新型肥料 1-2 个。

(3) 新建基地 3 万亩，建立生产线 2 条（保鲜、深加工）。

(4) 制定企业/地方生产标准 4 个以上，打造产品品牌 3-6 个。

(5) 申报专利 4-6 项，发表研究论文 6-9 篇。培养科技创新人才和企业技术骨干 50-100 人。

八、资源环境

8.1 新一代轻烧氧化镁闪速旋流动态煅烧系统应用示范

研究内容：

针对我省轻烧氧化镁生产过程中能耗高、污染重、产品性能差、原料要求高等“卡脖子”技术问题，研究热工参数、热工过程、产品品质等煅烧炉窑三类变量关系，研发射流脉冲强化炉内“三传一反”、热工过程调控及能量系统优化等新一代闪速旋流动态煅烧关键技术与装备，探究气化过程焦油生成及裂解/重整机理，研发焦油深度脱除强化调控、超低焦油煤气化反应器等大规模清洁煤制工业燃气关键工艺与装备，集成开发高活性轻烧氧化镁高效清洁化生产工艺包和设备包，建立创新工艺装备中试基地和生产基地，开展应用示范。

考核内容：

(1) 建立射流脉冲强化炉内“三传一反”理论体系，形成基于射流脉冲技术的新一代闪速旋流动态煅烧工艺包和设备包，建成 1 套年产能 12 万吨高活性轻烧氧化镁的新一代闪速旋流动态煅烧示范生产线。建成 1 套单台套产气量 ≥ 3 万 Nm^3/h 的煤制燃气及其应用的示范工程，可适用于小颗粒低阶碎煤。

(2) 应用示范完成 3 个月连续运行考核；煅烧炉窑热分解强度 $>486 \text{ kg}/(\text{m}^3 \text{ h})$ ，炉窑利用系数 $>210 \text{ kg}/(\text{m}^3 \text{ h})$ ，燃

烧室容积热强度 $>1.05 \text{ GJ}/(\text{m}^3 \text{ h})$ ，气固比 $\leq 1.3:1$ ，吨产品能耗 $<4.40 \text{ GJ}$ （折合 150kgce ）；轻烧氧化镁灼减率 $<3 \text{ wt}\%$ ，产品活性（柠檬酸法显示时间） $\leq 60\text{s}$ ；煤制燃气的冷煤气效率 $\geq 75\%$ ，燃气低位发热量 $\geq 1000 \text{ kcal}/\text{Nm}^3$ ，粗燃气中焦油含量 $\leq 100 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ ；大气污染物排放满足环保要求。

（3）建立菱镁产业创新工艺装备中试基地和生产基地，主要包括：高效清洁燃烧系统、射流脉冲进料系统、新一代闪速旋流动态煅烧系统、 CO_2 自循环系统等；形成年产10台套系列装备产能。

8.2 熔融铜渣无渣化资源化高值化直接利用技术与工程示范

研究内容：

针对辽宁铜冶炼排放的铜冶炼渣处置存在的能量损失巨大、资源浪费严重、环境污染大的难题，以无渣化、资源化高值利用为目标，研究熔融铜渣直接涡流适度贫化-熔融协同还原制备含铜耐磨铸铁/含铜抗菌不锈钢关键技术，适度贫化-涡流还原高值化利用过程中铅锌价组元协同回收利用技术，熔融还原渣直接高温调质水泥化无渣化利用关键技术，开发适度涡流贫化-涡流熔融还原成套技术及装备，开展工程示范。

考核内容：

(1)攻克 2-3 项熔融铜渣低成本规模化资源化利用关键技术，形成成套装备，实现铜冶炼渣 100%无渣化资源化综合利用；铜、铁、铅、锌有价值组元回收率分别为>95%、>98%、>90%、>95%；实现铜、铁等有价值组元产品高值化利用以及铜渣中铅锌综合回收；还原熔炼渣直接水泥化。

(2)建成处理 10 万吨/年熔融铜渣的适度贫化-涡流还原制备耐磨铸铁与熔融还原渣直接水泥化示范工程；完成熔融铜渣适度贫化-涡流还原制备含铜抗菌不锈钢关键技术的工业示范验证。

(3)形成发明专利 5-10 件；建立商业化推广创新模式。项目达产后，可为企业新增产值可达 6 亿元/年，利税 1 亿元/年以上。

8.3 农林生物质废物资源化利用技术

8.3.1 生物质基全降解绿色包装制造技术集成及生态产业发展示范

研究内容：

针对农副产品的包装运输和储存过程中大量的霉烂问题、一次性塑料包装袋及农用地膜的难降解难回收等问题，以秸秆等废弃资源规模化、高值化和包装材料功能化为目标，研究生物质基活性填充剂与包装膜材料保鲜性能的响应机

制和膜材生物/光协同降解精细调控技术作用机制；研制生物质基全降解的农副产品包装与保鲜技术，开发一次性包装品生产关键技术，建设生物质降解材料、保鲜膜、包装袋和农用地膜生产线，开展产品应用示范和绿色包装产业工程示范。

考核内容：

(1) 形成生物质废弃物改性、填充技术 1-2 套（针对不同基材）。研发的生物质基全降解材料，生物质基含量>25%；全降解率>90%；拉伸强度>15MPa；断裂伸长率>200%。开发农副产品的生物质基全降解保鲜包装袋，提升农产品的保鲜储存期≥60 天。研发的全降解农用膜在满足国家标准性能条件下实现 90 天堆肥条件下降解率>90%。

(2) 建设绿色包装产业工程示范线，包括 20000 吨/年生物质降解材料生产线、5000 吨/年绿色保鲜包装生产线和 5000 吨/年地膜生产线，可实现生物质废弃物消纳 5000 吨/年。

(3) 项目达产后，年新增产值达 5 亿元，利税达 1 亿元以上。

8.3.2 芦苇制备环保板材技术研发及产业化

研究内容：

开展芦苇预处理设备研发，攻克芦苇苇膜脱除关键技术；开展绿色环保芦苇板材生产专用胶黏剂的研究，攻克环保芦

苇板的胶合技术；开发环保芦苇板材规模化生产的关键设备及生产工艺，实现芦苇板工业化生产；开展环保芦苇板材阻燃剂的研发和应用，攻克绿色环保芦苇阻燃板生产技术，并开展工程示范。

考核内容：

(1) 开发芦苇预处理（脱苇膜）关键技术设备，形成成套生产工艺，建成一条年产 10 万 m³芦苇板材生产线，实现年销售收入 2.5 亿元。

(2) 研发绿色环保芦苇板材专用胶粘剂、芦苇防火阻燃板材。芦苇板材物理性能指标达到：静曲强度 $\geq 18\text{MPa}$ ；内结合强度 $\geq 0.4\text{MPa}$ ；弹性模量 $\geq 2500\text{MPa}$ ；板面垂直方向握螺钉力 $\geq 1000\text{N}$ ；2h 吸水厚度膨胀率 $\leq 4.0\%$ ；甲醛释放量 $\leq 0.1\text{mg/m}^3$ ；砂光后板材表面密度 $\geq 1000\text{kg/m}^3$ ；24h 吸水厚度膨胀率 $\leq 8.0\%$ ；防火阻燃板材燃烧增长速率 $\leq 250\text{W/s}$ ，600s 内放出总能量 $\leq 15\text{MJ}$ 。

8.4 废旧轮胎与低品位页岩耦合干馏技术研发及产业化

研究内容：

针对废旧轮胎“土法炼油”产生的环境二次污染和我省低品位页岩资源丰富的实际，以废弃物资源化和低品位资源高值化利用为目标，开发废旧轮胎与低品位页岩耦合干馏技术；探究废旧轮胎与低品位页岩耦合干馏协同作用机制及页岩/

废轮胎颗粒传质传热规律；研发裂解温度精准调控技术，连续供排料技术装备及气体热载体干馏炉放大技术，连续热解过程中供热和热量补偿技术装备；研究干馏气回收、净化和循环利用技术，集成化热解过程污染控制技术及系统智能控制，建设示范工程。

考核内容：

(1) 研发废旧轮胎与低品位页岩耦合干馏工艺，建成示范装置一套。

(2) 示范工程尾气排放二氧化硫 $\leq 16\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 86\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；废渣含油 $\leq 0.3\%$ 。

(3) 示范工程年处理低品位油页岩 70 万吨及旧轮胎 2 万吨，年产油量 3.98 万吨；企业新增利润 2500 万元/年。

九、先进适用技术

9.1 大型五轴翻板铣削加工中心研制及应用（先进适用技术）

研究内容：

围绕航空大型铝合金结构件制造对高速、高精度五轴翻板铣削加工中心的重大需求，针对加工中心高动态、高稳定性等问题，开展大扭矩 A/B 摆铣头设计与控制、高速电主轴设计与控制、高精度交换工作台设计制造、机床空间误差测试建模及补偿、航空典型零件加工工艺等关键技术研究，开发出五轴翻板铣削加工中心及控制系统等重大创新产品，并实现应用示范。

考核内容：

（1）总体目标

开发出五轴翻板铣削加工中心，并在航空制造领域实现应用示范。

（2）性能指标

五轴翻板铣削加工中心：最大加工尺寸 2000mm×4000mm，A 摆角 $\geq\pm 40^\circ$ ，B 摆角 $\geq\pm 30^\circ$ ，主轴额定功率 120kW；X/Y/Z 直线轴最大快移速度 40m/min，最大加速度 $\geq 1g$ ；X/Y/Z 直线轴重复定位精度 8 μm ，A/B 旋转轴重复定位精度 5''；

配备国产高档数控系统，关键功能部件国产化率 $\geq 90\%$ ，

数控机床平均无故障时间（MTBF）达到 2000h；

完成不少于 20 种典型航空结构件工艺验证，加工效能
≥90%进口产品的加工效能。

十、有关要求

1.2021 年度省科技重大专项实行限项推荐，详见附件 5。

2.项目实施周期最长不超过 3 年，起始时间原则上应在 2021 年 1 月 1 日至自立项文件印发之日期间内，具体以最终签订的立项合同为准。

3.2021 年度省科技重大专项项目负责人（含非企业牵头项目的下设课题负责人），不得再承担 2021 年度其他类别省级科技计划项目。

4.省科技重大专项项目下设的课题视为省级科技计划项目，采取联合方式申报的，由项目牵头单位提出拟设置课题情况并在申报书中明确体现。

5.省级财政资金支持方式为无偿资助，并鼓励多渠道资金投入。企业牵头申报的，项目总投资中自筹经费原则上不少于 70%。非企业牵头申报的，项目总投资中自筹经费原则上不少于 50%。

6. 先进适用技术项目指南，不得在网上申报。申报单位须通过线下填报方式，将《辽宁省科学技术计划项目申报书》、可行性研究报告、预算说明书，附产学研合作协议、查新报告、前期工作证明材料、科研诚信承诺书等纸质材料（一式六份），提交初审推荐单位审定，由初审推荐单位单独出具推荐文件，一并报省科技厅高新处。