

高端装备制造技术创新专项项目申报指南

一、总体安排

为推动创新链高效服务产业链，按照省委、省政府《大力提升重点产业链供应链稳定性和竞争力行动计划（2020-2022）》部署，2021年高端装备制造技术创新专项延续2020年科技计划安排，聚焦机器人、先进轨道交通装备和新能源汽车3个产业链，按照“强链、补链、延链”的科技需求，以打造更强创新力、更高附加值的产业链为目标，布局9项重点研发任务。

二、支持重点

（一）机器人产业链

按照省科技厅《关于推动河北省机器人产业链创新发展实施方案（2020-2022年）》文件精神，以工业机器人、特种机器人关键技术、成套装备研发和“机器人+行业”应用示范为重点，在水下机器人、焊接机器人、酿造机器人及管道机器人方面，布局4项重点研发任务，形成包括关键技术、成套装备和“机器人+行业”应用示范在内的成果体系，有效提升我省机器人产业链竞争力。

1. 全海深高速智能导航机器人关键技术与应用示范。（指南代码：3020101）

1.1 研究内容。针对水下机器人大深度、长航时、高减阻、

自主智能导航等作业需求，开展航行体高速减阻降噪、新型燃料高能动力推进、高精度水下自主导航定位、水下多源信息智能识别与控制等关键技术研究，实现水下复杂环境中机器人高速、高精度探测、运载与搜救等多场景应用。

1.2 考核指标。最大航行深度 ≥ 11000 米，最大定深航速 ≥ 18 节；复杂水文情况下，实现水下高精度导航和目标识别，导航精度 $\leq 5\%$ （全距离长度），水下目标识别率 $\geq 85\%$ ；水下最长连续航行时间 ≥ 1 个月；项目执行期间，实现6~8种水下机器人应用示范。

2. 基于自主决策的智能焊接机器人系统关键技术与应用示范。（指南代码：3020102）

2.1 研究内容。聚焦汽车、建筑钢结构、工程机械等行业焊接机器人应用中存在的共性问题，突破基于激光视觉的自主焊缝纠偏技术、几何-工艺信息耦合的焊接路径自主规划技术、多类型焊接工艺自主生成技术、云计算和边缘计算融合的焊接机器人实时管控技术等焊接机器人自主决策关键技术；实现面向智慧工厂的焊前、焊中和焊后全流程智能焊接机器人解决方案。

2.2 考核指标。焊缝自主纠偏精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ；焊接路径自主规划效率比示教编程提高80%以上；完成焊接专家工艺数据库数量 ≥ 5 种，基于专家系统的焊接工艺合格率 $\geq 95\%$ ；智能焊接云管理系统远程控制时延 $\leq 20\text{ms}$ ，远程焊接质量分析准确率 $\geq 90\%$ ；实现在汽车、建筑钢结构或工程机械行业的2~3家企业应用示范。

3. 面向传统酿造行业的机器人化生产系统关键技术与应用示范。（指南代码：3020103）

3.1 研究内容。聚焦传统酿造行业劳动强度大、产量质量不稳定、智能化水平低等行业共性难题，突破多级精准配料、视觉识别、自主起料、自主导航、质量在线检测等关键技术，研制智能配料/起料机器人、转运AGV、成份在线检测机器人，构建面向酿造生产过程的系统化机器人化酿造作业系统。

3.2 考核指标。机器人化系统实现醪醅/主辅料智能配比、醪池识别、自主取料、自动转运及成分自动检测等功能；其中淀粉浓度偏差 $\leq \pm 0.5\%$ ，水分偏差 $\leq \pm 1\%$ ；挖取醪池时间 $\leq 3\text{min}$ ；转运AGV负载 $\geq 1200\text{kg}$ ，速度 $\geq 60\text{m/min}$ ；成份浓度检测精度 $\leq \pm 0.5^\circ$ ；建立相应的工艺规范；构建机器人化酿造生产线1~2条。

4. 管道施工与修复智能机器人关键技术与应用示范。（指南代码：3020104）

4.1 研究内容。面向水、油、气等长输管道对复杂环境下施工与维护的需求，突破多维度精整加工、自适应摆宽智能连接、多模式缺陷识别、野外环境低温增材修复和多机器人协同施工等关键技术；开发管道智能检测、打磨、连接和修复机器人，实现管道现场施工、油气不停输在线修复等多场景应用。

4.2 考核指标。连接自适应摆宽精度 $\geq 0.25\text{mm}$ ，一次连接合格率 $\geq 95\%$ ，最大连接速度 $\geq 750\text{mm/min}$ ；打磨、跟踪和运动精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ；缺陷识别精度 $\leq 0.1\text{mm}$ ，修复速度 $\geq 45\text{mm/s}$ ；增材制造

工作区域温度 $\leq 600^{\circ}\text{C}$ ；施工机器人级联数量 ≥ 10 台；项目执行期间，实现城市供水管网或油气长输管道等行业1~2种场景应用示范。

(二) 先进轨道交通装备产业链

聚焦轨道交通关键零部件及其核心技术，在轨道车辆转向架、空调、轨道工程减振降噪技术和轨道交通飞轮储能技术方面，布局4项重点研发任务，形成包括关键零部件、核心技术、应用示范和标准在内的成果体系，有效推动我省轨道交通产业迈向价值链中高端。

1. 轨道车辆智能转向架研制与应用示范。（指南代码：3020201）

1.1 研究内容。为适应现代轨道交通高效、绿色、智能的发展需求，开展轨道车辆转向架先进结构集成匹配技术、轻量化技术、直接驱动技术及绿色制造技术研究；突破基于多元信息的复合材料智能感知及应用技术、先进材料和先进工艺应用制造研究及试验评估技术、服役考核及评估技术等设计制造关键技术，实现批量化生产及应用示范。

1.2 考核指标。实现转向架智能感知功能，偏差率 $\leq 1\%$ ，整体减重 $\geq 30\%$ ，采用先进材料零部件减重 $\geq 60\%$ ；生产效率提高 $\geq 50\%$ ；车辆运行能耗降低 $\geq 15\%$ ，载客能力增加 $\geq 10\%$ ，噪音降低 $\geq 3\text{dB}(\text{A})$ ；适用复杂地质条件运用并可承受9度区罕遇地振动；项目执行期间，完成转向架数量 ≥ 6 台，客货通用轨道车辆样车1

列。

2. 新一代轨道车辆空调关键技术与应用示范（指南代码：3020202）

2.1 研究内容。 聚焦轨道车辆空调装备共性难题，突破低 GWP 制冷剂轨道车辆空调系统集成技术、超高压制冷和制热模式自动切换技术和振动环境高压变工况密封技术，减少温室气体排放；研究模糊控制及自适应精确控温技术、耦合跨临界及回热循环技术和基于 5G 的智能故障预测技术，提高舒适度、能效比和可靠性；实现空调装备的绿色节能、舒适智能、安全可靠。

2.2 考核指标。 环保空调制冷剂零排放 $GWP \leq 1$ 且 $ODP=0$ ；车厢内控温精度 $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ ；超高压（高压侧 14MPa，低压侧 9MPa）及轨道振动应用条件下，制冷剂泄漏量 $< 5\text{g}/\text{年}$ ；空调压缩机、风机等关键部件故障预警率准确率 $> 80\%$ ；项目执行期间，实现 2~3 种车辆应用示范。

3. 轨道工程减振降噪关键技术及应用示范（指南代码：3020203）

3.1 研究内容。 针对现有轨道结构减振和噪声高性能、易维护、长效耐久、信息化运维等工程需求，开展宽温域高阻尼减振、长效耐久隔声降噪、减振装置快速更换、服役状态评价及寿命预测等关键技术研究，实现轨道结构复杂环境下减振降噪装置快速施工、服役状态评价与维护等多场景应用。

3.2 考核指标。 综合减振效果 $\geq 15\text{dB}$ ，更换效率提高 $\geq 30\%$ ，

综合造价降低 $\geq 10\%$ ；降噪系数 ≥ 0.85 ，计权隔声量 $\geq 35\text{dB}$ ；实现静刚度、极限变形等关键指标在线实时监测；形成新产品2~3个，标准1~2项；项目执行期间，实现2~3种减振降噪装置应用示范。

4. 轨道交通用高速飞轮储能关键技术与应用示范(指南代码: 3020204)

4.1 研究内容。聚焦轨道交通列车牵引供电系统节能减排和电能质量提升的需求，开展无轮毂高强度复合材料飞轮转子、磁悬浮轴承和大功率复合材料高速永磁电机等关键零部件研发，实现飞轮单机大容量、高密度储能；突破大规模飞轮储能阵列优化控制、飞轮对牵引节能与电能质量治理优化等关键技术，实现高性能飞轮储能系统在轨道交通领域的应用示范。

4.2 考核指标。飞轮储能本体转速 ≥ 40000 转/分钟，能量密度 $\geq 38\text{Wh/kg}$ ，功率密度 $\geq 4\text{kW/kg}$ ；飞轮储能单机额定功率 $\geq 500\text{kW}$ ，总储能量 $\geq 16\text{MJ}$ ，自耗散率 $\leq 1\%$ ，循环效率 $\geq 85\%$ ；飞轮储能阵列系统总功率 $\geq 2\text{MW}$ ，总储能能量 $\geq 64\text{MJ}$ ；飞轮储能阵列系统总功率 $\geq 2\text{MW}$ ，总循环可用能量 $\geq 10\text{kWh}$ ；节能率 $\geq 10\%$ ，三相电压不平衡度的95%概率大值 $\leq 2\%$ ；项目执行期间，在城市轨道交通牵引供电系统中1~2个场景应用示范。

(三) 新能源汽车产业链

围绕全省新能源汽车产业基础能力提升、网联化智能化发展，在动力电池隔膜、自动驾驶域控制器方面布局2项重点研发任务，

形成包括关键技术、系统集成、应用示范与标准规范在内的成果体系，完善关键核心技术布局，提高产业技术创新能力。

1. 动力电池高安全高性能隔膜关键技术与应用示范。（指南代码：3020301）

1.1 研究内容。聚焦动力电池隔膜的长期安全使用和高性能化关键核心技术，集中攻关基膜关键性能指标过程控制技术、高安全耐高温隔膜技术，重点解决耐高温涂层与基膜涂覆工艺的匹配性，完善动力电池高安全功能隔膜批量化生产技术并开展应用示范，提升河北省新能源汽车产业基础能力。

1.2 考核指标。形成高安全性、高性能化和长使用寿命的动力电池隔膜自主可控技术。基膜的指标达到：厚度 $12 \pm 0.8 \mu\text{m}$ ，透气值 $150 \pm 20\text{s}$ ，孔隙率 $40 \pm 4\%$ ，拉伸强度 $\text{MD} \geq 170\text{MPa}$ ；高安全隔膜耐温性指标达到：热收缩 $\text{MD} \leq 3\%$ ， $\text{TD} \leq 3\%$ (180°C ，1h)，破膜温度 $\geq 200^\circ\text{C}$ ；形成技术标准（或草案）1项，打通批量化生产工艺，产品性能稳定可控，至少为3家动力电池企业配套。

2. 新能源汽车自动驾驶域控制器关键技术与应用示范（指南代码：3020302）

2.1 研究内容。聚焦新能源汽车电动化、网联化、智能化技术互融协同发展，集中攻关基于AI芯片L4/L5级自动驾驶域控制器关键技术，设计自动驾驶系统架构方案，开展环境感知融合算法、激光雷达实时建图算法等研究，研发自动驾驶与车路协同技术，实现新能源汽车自动驾驶多场景应用示范，提升河北省新能

源汽车产业链智能化水平。

2.2 考核指标。域控制器算力 32 ~ 200Tops, 最大功耗 $\leq 100\text{W}$, 工作温度范围 $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$, 基础软件可兼容 Linux、ROS/ROS2; 感知精度 $\leq 2\text{cm}$, 定位精度 $\leq 2\text{cm}$, 探测距离 $\geq 200\text{m}$; 形成技术标准 (或草案) 1 项, 项目执行期内试制域控制器 1000 套以上, 自动驾驶系统应用不少于 3 种场景, 并实现为新能源汽车主机厂配套。

三、绩效目标要求

通过专项实施, 承担单位至少形成 1 项以上产业优势技术、关键共性技术、前沿重大技术; 形成 1 项以上国内领先的新产品、新装备, 形成 2 件以上申请或授权发明专利或实用新型专利, 全面提升全省关键核心技术创新能力。

四、申报要求

项目须由省内企业牵头, 鼓励联合省内外特别是京津科研单位和产业链上下游企业共同申报。自筹经费与申请省财政资助经费比例不低于 1:1。申报项目的研究内容须涵盖指南所列的全部考核指标。本专项实施周期为 1 ~ 2 年, 每个项目财政资金一次性拟支持 150 ~ 200 万元。

该专项实行“无纸化”申报。申报材料包括: 项目申报书、项目申报单位签字和盖章部分扫描页、申报单位与合作单位的合作协议、专利证书、合作单位盖章部分扫描页等其他相关附件的扫描件。

五、形式审查要点

以下任何一项不符合的，则形式审查不予通过：

1. 项目申报单位、合作单位、项目负责人和项目组成员等是否符合《2021年度省级科技计划项目申报须知》要求；
2. 项目申报书是否按要求填写完整、规范，承诺书、盖章页是否齐全；
3. 申请的省财政专项资金额度是否符合指南要求；
4. 项目执行期是否符合指南要求；
5. 有合作单位的，是否提供合作协议；
6. 承诺的自筹经费与申请的省财政专项资金比例是否不低于1:1；
7. 研究内容是否与申报指南内容相符；
8. 是否存在重复、多头申报项目；
9. 牵头申报单位是否为具有独立法人资格的企业；
10. 申报项目的研究内容须涵盖指南所列的全部考核指标。

出现上述未能涵盖的特殊情况，经综合研判确定是否通过形式审查。

六、业务咨询电话

高新技术处 0311-85891811