

广西高端装备制造全产业链科技创新 “尖锋”专项 2025 年项目申报指南

专题一：多场景动力装备关键核心技术研发及产业化

方向一：商用车动力关键核心技术突破及产业化

子方向 1：超高热效率点燃式发动机关键技术研究及产业化

1. 研究内容: (1) 开发超高效率点燃式发动机平台，完成蓬顶型缸盖、双顶置凸轮轴等关键整机结构设计，实现天然气发动机在车用发动机领域产业化应用。(2) 研究强滚流高压压缩比燃烧技术、低阻力高压 EGR 技术、高能点火技术等关键技术，提升发动机热效率和可靠性。(3) 研究高寒、高湿、高原适应性提升的高效增压、控制策略、热管理系统等关键技术，提高产品环境适应性。(4) 研究三元催化器的吸附剂、催化剂配方等关键技术，实现低起燃温度、高抗水热老化后处理开发，提升发动机排放耐久性能。(5) 开发点燃式发动机专用控制系统平台，突破高精度的瞬态空气、燃料和 EGR 控制策略等关键控制技术。

2. 考核指标: (1) 基于本项目的超高效点燃式发动机平台，开发 1 款以上车用天然气发动机，发动机最优热效率超 43%，并满足中国下一阶段排放标准（国六 b 的下一阶段）要求，发动机排量 $\geq 14.5\text{L}$ ，升功率 $\geq 31\text{kW/L}$ ，1100r/min 10% 负荷加速到 90% 负

荷瞬态加速响应时间 $\leq 2.5s$ 。研发一套满足中国下一阶段排放（国六 b 的下一阶段）要求的国产点燃式发动机控制系统平台，配套本项目开发的天然气发动机的车辆在环境温度 $-35^{\circ}C$ 以下冷机无辅助启动的启动时间 $\leq 8s$ 。（2）项目实施期内，搭载本项目技术的发动机实现新增销售收入 5 亿元以上，新增利税 2500 万元以上。（3）获得授权发明专利 3 件以上，培养副高级职称人员 2 名。

3. 实施年限：3 年。

4. 资助经费：不超过 800 万元。

5. 相关说明：公开择优。

子方向 2：高端客车专用发动机的关键技术研究及产业化

1. 研究内容：（1）突破低摩擦技术和低功耗附件的关键技术，提升机械效率。（2）开发燃烧系统方案，包括喷油器、燃烧室、气缸盖、凸轮轴、增压器等关键性能配置技术方案的研究，提升指示热效率。（3）开展发动机和整车标定优化，开展燃烧控制精细标定技术，热管理等关键控制技术研究。（4）开展机械噪声优化，研究结构受力形式、噪声传递路径、噪声辐射体等。（5）开展大阻尼缸盖罩、低刚度气门弹簧、消隙齿轮等关键技术研究。（6）实现高端客车专用发动机产业化应用。

2. 考核指标：（1）排量 6—9L 中型发动机最低比油耗 $172g/(kW\cdot h)$ ，排量 9—14L 重型发动机最低比油 $165g/(kW\cdot h)$ ；排量 6—9L 中型发动机怠速噪声九点平均声压级 $71dB(A)$ ，排量

9—14L 重型发动机怠速噪声九点平均声压级 74dB(A)。(2)项目实施期内,在主流客车厂家实现 6—14L 发动机的批量应用,搭载本项目技术的发动机实现新增销售收入 7 亿元以上,新增利税 3500 万元以上。(3)获得授权发明专利 2 件以上,实用新型专利 5 件以上;培养副高级职称人员 2 名。

3. 实施年限: 3 年。

4. 资助经费: 不超过 700 万元。

5. 相关说明: 公开择优。

方向二: 专用场景动力关键核心技术突破及产业化

子方向 1: 高效智能兆瓦级发电动力总成关键技术及产业化

1. 研究内容: (1)研究兆瓦级高速大功率发电用发动机、高效发电机、高弹性联轴器、智能机组控制系统、多机并网控制系统、智能监控报警系统等集成化设计技术。(2)研究电站多功能需求与高集成度技术。(3)研究机组供电系统功能的高度集成化和智能化。(4)研究中高压发电机组的曲轴转子-轴承系统匹配技术。(5)研究机组群综合并网及孤岛控制多机并网协同技术。

2. 考核指标: (1)开发出 2 款兆瓦级柴油发电动力总成,柴油机热效率 $\geq 45\%$, 最低油耗 $\leq 190\text{g/kW}\cdot\text{h}$, 机组电效率 $\geq 40\%$; 机组 0%—50% (PF-0.9) 负载突加载能力达 G3 水平; 机组 0%—100% 负载突加不熄火, 100%—0 突卸达 G3 水平; 轴电压小于 0.7V, 轴电流小于 500mA; 启动带载时间 $\leq 15\text{s}$; 并网电压同步精度 $\leq 5\%$ 。(2)项目实施期内,搭载本项目技术的动力装备实现新

增销售收入 1 亿元以上, 新增利税 600 万元以上。(3) 获得授权发明专利 2 件以上; 培养副高级职称人员 1 名。

3. **实施年限:** 3 年。

4. **资助经费:** 不超过 700 万元。

5. **相关说明:** 公开择优。

子方向 2: 大型柴油—甲醇多元模式矿用发动机关键技术研究及应用

1. **研究内容:** (1) 研究多维度协同设计方法, 基于拓扑优化的关键部件轻量化架构, 开发模块化高可靠集成平台, 突破逆向环绕型冷却系统的多物理场耦合仿真与热力学边界优化。(2) 研究重污染环境下高效清洁燃烧技术, 建立多相流燃烧数值模型, 研发燃烧室多模态重构技术, 创新燃料喷射参数自学习算法, 实现低燃油消耗。(3) 研究多模式协同控制及系统集成, 构建“燃料特性—燃烧状态—排放响应”动态关联模型, 开发多燃料高适应系统集成体系; 突破燃料自适应补偿算法, 实现智能协同控制。(4) 构建全工况多维度验证平台, 搭建具备多元燃料兼容性的高动态测试平台, 开展可靠性评估和多场景性能测试, 填补多元燃料大型矿用发动机市场空白。

2. **考核指标:** (1) 发动机排量 25L 左右, 功率 $\geq 700\text{kW}$, 扭矩达到 $4500\text{N}\cdot\text{M}$; 搭建多元燃料大型矿用装备发动机产品平台 1 个; 研发 2 个大型装备发动机系列柴油、甲醇燃料适配产品, 柴油状态下升功率达到 32kW/L 、最低比油耗 $< 200\text{g/kWh}$, 甲醇状态下

升功率达到 21kW/L，最低比醇耗 < 400g/kWh，柴油状态下满足非道路国三排放法规要求；实现智能化精准控制，适用柴油、甲醇 2 种燃料的多元燃料燃烧模式控制，基于自适应补偿算法的智能控制系统实现发动机扭矩波动率 $\leq 5\%$ 与转速控制偏差 $\leq 7\%$ 的协同控制目标；研发配套国产自主知识产权控制系统的重型矿用发动机并实现产业化，填补多元燃料大型矿用发动机市场空白。

(2) 项目实施期内，搭载本项目技术的发动机实现新增销售收入 1 亿元以上，新增利税 1000 万元以上。(3) 获得授权发明专利 2 件以上；引进 1 名硕士研究生或培养 1 名高级工程师。

3. 实施年限：3 年。

4. 资助经费：不超过 1000 万元。

5. 相关说明：公开择优。

方向三：新能源动力关键核心技术突破及产业化

子方向 1：非道路混合动力总成技术研究及产业化

1. 研究内容：(1) 基于混合动力发动机工况，开展非道路混动专用柴油机研究，研究柴油机高效燃烧及柴油机高可靠技术。(2) 研究高效飞轮集成电机及混合动力总成智能协同控制策略。(3) 研究不同细分市场混合动力总成的构型设计，集成创制两项系列化混合动力总成产品。(4) 开展多应用场景高效通用机械混合动力系统能量管理策略研究，开发基于场景识别的混动系统自适应能量管理策略。(5) 非道路混合动力总成完成不同用途整车配套应用并实现产业化。

2. 考核指标: (1) 开发出 4 款增程式混合动力总成产品, 并实现产业化; 专用柴油机热效率 $\geq 45\%$, 耐久时间 > 20000 小时; 增程式混合动力总成功率覆盖范围 75—400kW, 系统发电效率 $\geq 95\%$; 实现 3 个细分市场应用配套。(2) 项目实施期内, 搭载本项目技术的动力装备实现新增销售收入 2 亿元以上, 新增利税 1000 万元以上(其中税收 600 万元以上)。(3) 获得授权发明专利 2 件以上、实用新型专利 6 件以上; 培养副高级职称人员 2 名。

3. 实施年限: 3 年。

4. 资助经费: 不超过 800 万元。

5. 相关说明: 公开择优。

子方向 2: 重型混合动力专用发动机关键技术开发及产业化

1. 研究内容: (1) 研究重型发动机典型配套市场线路路谱特征和发动机工况特征。(2) 研究不同混动构型 TCO、动力性、经济性, 提出对应典型配套的最佳混动构型。(3) 研究总成热管理系统方案, 并设计开发一体化总成热管理系统。(4) 研究适用于重型发动机典型配套混动架构的发动机高效附件系统和专用结构件。

(5) 研究面向混动系统发动机常用工况区域的高效燃烧系统设计匹配方法和降低摩擦功技术。(6) 研究开发适用于混动发动机典型工况的超低排放后处理系统和能耗最优协同控制技术。(7) 研究开发针对混动模式切换的发动机瞬态工况燃油和空气系统协同控制策略和智能启停控制策略。(8) 研究开发高效 SCR 系统排温管理控制策略和 DPF 无感再生控制策略。

2. 考核指标: (1) 完成 3 款 8L 以上排量混动专用发动机样机研制; 批产发动机最高热效率达 $\geq 50\%$; 所研制混动专用发动机额定工况机械效率 $\geq 88\%$; 尾气排放满足欧 7 标准排放限值; 配套所研发混动专用发动机及混动系统的牵引车按照法规标准测试百公里油耗 $\leq 33\text{L}/100\text{km}$; 所研发混合动力总成效率 $\geq 95\%$; 法规要求的整车 PEMS 市区工况平均排温 $\geq 215^\circ\text{C}$; DPF 再生效率 $\geq 90\%$ 。(2) 项目实施期内, 搭载本项目技术的发动机实现新增销售收入 3 亿元以上, 新增利税 1500 万以上(其中税收 900 万以上)。(3) 获得授权发明专利 4 件以上, 软著 2 件以上; 培养副高级工程师 1 名。

3. 实施年限: 3 年。

4. 资助经费: 不超过 800 万元。

5. 相关说明: 公开择优。

专题二：高端装备整机、部件技术开发及产业化应用

方向一：面向特殊场景的大型装备开发及产业化

子方向 1：混合动力高速装载机开发及产业化

1. 研究内容: (1) 针对应急救援、抢险救灾、战地工事等应用场景, 考虑铲装作业时前桥刚性连接、高速行驶时的减震稳定性和舒适性, 研究装载机变工况下高机动性设计方法。(2) 研究高速装载机的悬挂系统设计技术, 设计实现非线性可变刚度特性、可调车身高、车身自动调平、悬挂闭锁的交叉互联式油气悬挂系统。(3) 研究线控转向系统和对中检测与锁止机构的设计优化

方法，实现铲装作业时转向灵活、轻便、快速，且高速行驶时转向精准、平稳、安全。(4)研究高速装载机的 ABS 制动控制方法，实现铲装作业时制动响应快、制动力矩大，且高速行驶时避免因制动器抱死引起的行车安全风险。

2. 考核指标：(1) 采用混合动力技术路线，司机耳边噪声 $\leq 85\text{db(A)}$ ，续航时间 $\geq 16\text{h}$ ，整机油耗相较于同自重吨位的传统装载机节能 25% 以上；最高车速 $\geq 90\text{km/h}$ ；额定载荷 $\geq 5\text{t}$ ，卸载高度 $\geq 3000\text{mm}$ ，卸载距离 $\geq 1250\text{mm}$ ，最大牵引力 $\geq 150\text{KN}$ ，越障高度 $\geq 550\text{mm}$ ，涉水深度 $\geq 1100\text{mm}$ ，爬坡能力 $\geq 28^\circ$ ；具备前轮转向、铰接转向等至少两种转向模式，方向盘转动力矩可随车速变化而变化，转向控制精度 $\leq 1^\circ$ ；具备悬挂系统，悬挂系统具备可变刚度特性、车身自动调平、悬挂闭锁等功能，车身调节高度 $\geq 50\text{mm}$ 。具备 ABS 制动系统，最高车速时的制动距离 $\leq 90\text{m}$ 。(2) 项目实施期内，搭载本项目技术的装载机实现新增销售收入 1 亿元以上，新增利税 1300 万元以上。(3) 获得授权发明专利 3 件以上，制定行业标准/团体标准 2 件以上；培养副高级工程师 2 名以上。

3. 实施年限：3 年。

4. 资助经费：不超过 700 万元。

5. 相关说明：公开择优。

子方向 2：6×6 全轮驱动铰接式卡车的研发及产业化应用

1. 研究内容：(1) 研究铰接式卡车动力在三根驱动桥 6 个驱动

轮之间自动平均分配牵引力的关键技术，实现高效利用整车驱动能力，提升整车适应矿山复杂路况及作业的能力。(2)研究卡车自动牵引控制关键技术，实现不同的差速判断及控制，提升卡车在恶劣路面的通过能力。(3)研究卡车悬置减振关键技术，构建基于复杂路面激励的车轮—车身—驾驶室多自由度振动模型，构建铰接式卡车动力传动系统扭转振动模型。(4)研究带伺服反馈的液压转向技术，实现高速稳定直线行驶。(5)研究卡车自动缓行关键技术与车身稳定性控制技术，建立长下坡道路行驶时发动机制动及缓速器制动的缓速耦合控制模型。(6)开展卡车底盘高强度钢成形、焊接、极寒应用与可靠性关键技术研究。

2. 考核指标：(1) 最大牵引力 $\geq 400\text{KN}$ ，最高行车速度 $\geq 55\text{km/h}$ ，爬坡度 $\geq 48\%$ ；在平坦的路面上以 10km/h 车速行驶时，手离方向盘通过 10m 路段，其轮迹偏离直线轨迹的距离 \leq 轮胎宽度 30% ；在 1km 长的 10% 的坡度下能够保持 20km/h 匀速下坡；开发的重型铰接式卡车在平直沥青路面平顺性指标 $\leq 1.2\text{m/s}^2$ ，传动系统转速波动率 $< 15\%$ 。(2) 项目实施期内，实现新增销售收入 1 亿元以上，新增利税 1300 万元以上。(3) 获得授权发明专利 4 件以上，实用新型专利 5 件以上；制定行业标准/团体标准 2 件以上；培养高级工程师/硕士研究生 3 名以上。

3. 实施年限：3年。

4. 资助经费：不超过 400 万元。

5. 相关说明：公开择优。

方向二：大型土方机械电驱动轻量化技术研究与应用

子方向 1：智能化大型矿用挖掘机核心系统一体化研发及产业化应用

1. 研究内容: (1) 研制开发适用于大型挖掘机的大排量主泵系统, 实现提升整机装车工作效率, 降低油耗。(2) 融合实测载荷谱与多体动力学仿真技术, 融合 TIG 焊趾重熔、超低温焊接、超声波冲击去应力等技术, 系统提高 90—100 吨大型挖掘机大型结构件的可靠性。(3) 开发高性能钢材结构轻量化技术, 基于高性能钢材, 结合多方案多目标自动参数化板厚优化与尺寸优化设计方法, 提出既能最大程度满足客户工况需求又有最大轻量化率的大型结构件设计方法。(4) 开发矿用大型液压挖掘机专用高效动力匹配控制技术, 利用电控泵高精度、高响应特点, 结合恒/变功率动态控制技术、工况识别技术, 提高大惯量、大负载装置的流量稳定性, 提升整机效率。

2. 考核指标: (1) 主泵排量 $\geq 350\text{cc}$, 每 10 个挖掘循环工作时长 ≤ 210 秒, 油耗 $< 82\text{L/h}$; 工作装置的平均残余拉应力 $\leq 40\text{MPa}$; 工作装置轻量化率 $\geq 7\%$, 整体重量低于同吨位竞品挖机水平; 高性能钢材的接头 t22 板厚下抗拉强度 $\geq 540\text{MPa}$ 、屈服强度 $\geq 440\text{MPa}$; $b=2a$, $d=4a$ 弯曲实验下性能达到 180° 弯曲后焊缝和热影响区不得有长度 $> 3.0\text{mm}$ 的开口; 0°C 冲击韧性 $\geq 100\text{J}$ 。(2) 项目实施期内, 搭载本项目技术的整机实现新增销售收入 3 亿元以上, 新增利税 3900 万元以上。(3) 获得授权发明专利 2 件以上; 发布国家/团体标准 1 件以上; 培养高级工程师 1

名或培养研究生 2 名。

3. **实施年限:** 3 年。
4. **资助经费:** 不超过 700 万元。
5. **相关说明:** 公开择优。

子方向 2: 大型分布式轮边电驱动装载机关键技术研发及产业化

1. 研究内容: (1) 研发分布式电驱动装载机运动控制技术, 突破整机状态估计与四轮转矩协调分配控制难题, 实现电驱动装载机高安全、高可靠运行。(2) 设计大功率电传动系统, 解决发动机、变速箱、驱动桥等关键零部件需依赖进口零件的问题, 实现传动系统零部件国产化与传统液力传动系统的替代。(3) 研究大型混合动力装载机增程器及控制技术, 探究不同工况下功率分配策略, 优化增程器的输出功率, 降低整机能耗。(4) 研发面向极寒工况 (-50°C) 800V 高压平台电储能系统, 研究适应极寒工况存储系统的热管理技术, 满足整机工作需要。

2. 考核指标: (1) 车轮滑转率稳态控制误差 $\leq 20\%$, 滑转率收敛时间 $\leq 2\text{s}$, 动力传动系统的核心零部件国产化率达到 90% 以上, 整机油耗较同类燃油车油耗低, 小时油耗 $\leq 35\text{L/h}$, 工作环境温度 $\geq -40^{\circ}\text{C}$, 电传动能量储存系统储存温度 $\geq -50^{\circ}\text{C}$ 。(2) 项目实施期内, 搭载本项目技术的装载机实现新增销售收入 5000 万元以上, 新增利税 450 万元以上。(3) 获得授权发明专利 3 件以上, 发布企业标准 2 件以上, 培养高级工程师 2 名或培养研究生 3 名。

3. 实施年限：3 年。
4. 资助经费：不超过 500 万元。
5. 相关说明：公开择优。