附件4

高性能电机与高档数控机床专项

2019年度第一批项目申报指南

本专项总体目标：聚焦电机创新设计、制造、测试和应用技术，面向宁波市电机及其数控技术提升与产业高端引领发展，以高性能磁性材料为基础，以高端装备制造、新能源汽车等产业需求为导向，着力攻克一批产业发展关键核心技术、应用技术以及前瞻性技术，补足现有电机和数控机床技术短板，构建、强化“材料—电机—高端装备”产业链。

本专项围绕电机创新设计、制造、测试及数控机床应用示范联动发展，力争到2025年形成完备的电机至数控机床的产业链、产业集群和产品体系。2019年度第1批拟发布7个任务方向（7项课题），执行期一般不超过3年，概算财政补助总额5600万元。

一、产业化示范项目

**1、变频超超高效永磁节能电机产业化**

**研究内容：**研究高效永磁同步电机的设计与驱动控制技术，采用自适应算法实现电机系统在各种负载工况下的最优效率运行；研究高性能无传感器驱动技术，实现零速无抖动2倍额定扭矩平滑起动；研发轻量化、高速总线式、高可靠的电机本体及变流器一体化永磁节能电机系统；研制系列化高效高功率密度永磁同步电机及驱动器；研究永磁电机规模化生产工艺路线与方案。

**考核指标：**超超高效永磁电机功率覆盖750W-250kW，效率达到IE4能效等级及以上，配套驱动器功率范围覆盖750W-110kW；研制750W-7.5kW高可靠性永磁电机一体化系统，并形成典型应用；超超高效永磁电机及其系统形成规模化生产，年产值达到2亿元；申请发明专利不少于10件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：张驰、屈稳太、张何）

**2、轻型电动汽车轮毂电机及控制系统开发**

**研究内容：**研究轮毂电机的电磁设计与仿真分析，电机的冷却系统设计以及温度场分析，电机结构与轻量化设计及机械强度和振动噪声分析，电机样机的制造以及性能检测；双电机控制器的产品开发；自适应扭矩分配控制器的产品开发。

**考核指标：**开发出具有自主知识产权的电动汽车轮毂电机及控制系统；额定电压115VDC，额定功率7.5kW，额定转矩110Nm，最高工作转速1100rpm，输出转矩70Nm@1100rpm，峰值功率15kW（30s），最高效率≥93%；并实现在新能源汽车等领域的系列化开发与产业化应用，产品至少为2家以上整车企业配套；年生产能力≥8万台；年产值3亿元以上，申请发明专利不少于10件；培养工程技术人员30名以上。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：屈稳太、张驰、张何）

**3、双主轴多工序复合精密数控机床研发及应用**

**研究内容：**研究双主轴复合机床的整机优化设计，关键部件结构静力、强度、模态的分析与优化，提高动静态刚度与整机固有频率；研究直线进给系统的精密设计与装配技术，电主轴高速驱动电机的优化设计，自动上料系统的机构设计与控制；研究控制系统软件加工功能模块，完成多工位复合加工机床系统集成；成功开发出具有车、铣、钻、攻等多工序一体化加工能力的复合精密数控机床，实现各种轴件的高效高精度大批量加工生产，主要技术参数、可靠性与精度稳定性达到国际先进水平。

**考核指标：**项目执行期内实现产值2亿元，制定企业标准1项以上；申请发明专利不少于6件；培养工程技术人员5名，研究生2名。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：陈罡、刘西恒、张何）

二、技术攻关类项目

**1、面向钛合金零件加工的五轴联动加工中心**

**研究内容：**研发面向钛合金复杂零件加工的五轴联动加工中心，突破整机结构设计与优化技术、关键基础件的高刚性与抑振结构设计技术、机床几何精度检测方法及运动精度检测及补偿技术、数控系统匹配优化技术，形成精度检验标准和装配工艺标准。

**研究目标：**研制出达到国内领先水平的面向钛合金零件加工五轴联动加工中心，且关键功能部件替代进口。申请发明专利不少于8件，制定企业标准2项。培养高级工程师1-2名，工程师3-5名，硕士研究生5-7名。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：吴杰锋、张驰、陈罡）

**2、氢燃料电池高速空压机的研发**

**研究内容：**高功率密度、高速、低成本燃料电池高速空压机关键技术研发与应用开发；高速空压机电机、控制器和其他组件的技术研发；开展高功率密度、低成本、模块化燃料电池空压机的设计、以及控制系统和关键工艺技术的开发；开展电机与涡旋压缩机的集成技术研究。

**考核指标：**实现样机的研发和上车测试。申请发明专利不少于10件，联合培养2名博士生或1名副高级工程师。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：张驰、张何、屈稳态）

三、前沿探索项目

**1、高功率密度高可靠性无人机电机及其驱动技术研究**

**研究内容：**研究高空无人机电机的电磁与拓扑结构设计，热效应分析、温度管理与散热系统，极端条件下防失磁技术、可靠性分析，驱动器高可靠性设计与开发。

**研究目标：**研发高空无人机用电机及其驱动系统，实现在高空极端环境下的实验验证。申请发明专利不少于5件，培养研究生3-4名。

**有关说明：**优先鼓励高校、科研院所牵头，联合企业共同申报。财政补助原则上不超过500万元，如企业牵头，则财政资助不超过项目总投入的50%。（指南编写专家：张何、陈阿三、贺东升）

**2、清洁高效内燃直线发电系统关键技术研究**

**研究内容：**研究自由活塞式内燃机与直线电机的耦合作用机理和匹配关系，建立内燃直线发电系统设计理论与方法，研制高推力密度、低推力波动的直线电机与相匹配的高燃烧效率自由活塞式内燃机；研究自由活塞运动轨迹规划方法、功率与位置同步控制策略及其实施途径，实现系统连续稳定运行及高效能量转换。

**考核指标：**开发出可应用于电动汽车增程器、孤岛发电及船舶等领域的组合式内燃直线发电系统，电机效率94%，综合发电效率36%以上。申请发明专利不少于5件，培养研究生3-4名。

**有关说明：**优先鼓励高校、科研院所牵头，联合企业共同申报。财政补助原则上不超过500万元，如企业牵头，则财政资助不超过项目总投入的50%。（指南编写专家：张何、屈稳太、陈阿三）