

国家高技术研究发展计划（863 计划）、国家科技支撑计划制造领域

2014 年度备选项目征集指南

一、指南方向与内容

1. 高端装备及关键技术

1.1 高端装备及关键技术研制

为满足当前我国传统制造业改造、节能减排和战略性新兴产业发展的迫切需要，突破支持大型复杂装备产品数字化与智能化的信息技术、创新设计技术、全生命周期绿色制造技术、关键制造工艺与知识库，提高装备产品的数字化、网络化、智能化水平，为传统产业的改造提升提供典型装备及技术。设 5 个研究方向：

1.1.1 面向高压电力电子器件的大尺寸 SiC 材料与器件的制造设备与工艺技术研究（国拨经费控制额不超过 2000 万元，企业牵头申报，前沿技术类）

面向电网、机车、风电等领域的需求，开展高压 SiC 电力电子器件制造所需的 4-6 吋 SiC 单晶生长炉、外延炉等关键装备研制。并开展 1200、1700、3300 和 8000V 的相关器件制造工艺技术验证。2015 年达到中试水平。

1.1.2 面向航空复杂薄壁件镜像加工工艺与装备（国拨经费控制额不超过 1500 万元，企业牵头申报，前沿技术类）

针对航空领域压气机盘和蒙皮等大型复杂薄壁构件高效高精加工需求，研究双刀车削和镜像铣新型加工工艺，开发专用装备、工

具与原位检测系统，形成技术规范并实现示范应用，显著提高大型复杂薄壁构件加工效率和质量，压气机盘加工精度 $\pm 0.03\text{mm}$ ，成品率提升2%以上。

1.1.3 汽车板激光连续精密落料装备及其工程示范(国拨经费控制额不超过1000万元，企业牵头申报，前沿技术类)

面向汽车板激光切割连续落料的作业需求，攻克以异形汽车板件布料、切割轨迹、高速切割与工艺实现的关键技术，形成典型工艺知识库，研究多激光头高精度协同作业、多机器人堆垛、在线废料自动剔除，实现工程示范，达到废料自动剔除作业率 $\geq 99.5\%$ ，双头配置的激光步进落料生产线年产量 ≥ 100 万片。

1.1.4 面向工程机械动力总成全生命周期设计关键技术(国拨经费控制额不超过1000万元，企业牵头申报，前沿技术类)

研究发动机、液力变矩器、变速箱等工程机械动力总成全生命周期设计方法，重点突破发动机、液力变矩器、变速箱的绿色设计和评价技术、制造工艺技术和检测技术，并运用上述技术开发工程机械动力总成，实现工程机械整机油耗降低10%以上、噪声低于我国噪声标准二阶段限值5dB(A)以上、排放达到国III B标准。

1.1.5 面向工程机械、机床机械产品的绿色工艺技术评估及相关基础数据库开发(国拨经费控制额不超过500万元，前沿技术类)

针对工程机械、机床机械产品的生产加工工艺，开展评估技术研究，重点是基础数据关联模型、典型加工工艺比能耗计算方法、低碳制造工艺过程知识反馈机制，建立切削比能基础数据库及加工过

程能量模型，开发基础工艺、经济投入产出、能耗、环境影响、评价方法等数据库和评价工具，并实现制造周期评估应用示范。

1.2 船体设计建造关键技术及工艺装备研制(国拨经费控制额不超过 3000 万元、企业牵头申报，前沿技术类)

针对船体分段壳、舾、涂一体化技术发展需求，突破超大船体轻量化设计建造技术；船体超大分段制造工艺和精度控制技术；船舶制造缺陷检测技术等，研制自动弯管、移动焊接、自动喷涂等船舶工艺自动化成套装备，以及船体焊接及船用大型曲轴锻件等非接触测量、缺陷无损探伤技术及其装备，形成技术规范，在船舶总装企业示范应用，使船体分段建造完整性达到 90%以上。

1.3 3D 打印关键技术、装备研制

聚焦航空航天、模具领域的需求，突破 3D 打印制造技术中的核心关键技术，研制重点装备产品，并在相关领域开展验证，初步具备开展全面推广应用的技术、装备和产业化条件。设 4 个研究方向：

1.3.1 面向航空航天大型零件激光熔化成型装备研制及应用（国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术研究类）

针对航空航天产品研制（试制）过程中单件、小批量需求，研制适合钛合金等难加工零件直接成型的大型零件激光熔化成型装备，台面 2 米×2 米，制件精度控制在 $\pm 1\%$ 以内，堆积效率达 $300\text{cm}^3/\text{h}$ 以上。制定相关工业技术标准，并在航空航天产品研制零部件制造中进行应用。

1.3.2 面向复杂零部件模具制造的大型激光烧结成型装备研制及应用（国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术研究类）

针对复杂零部件模具快速制造的需求，研制适合制造蜡模、蜡型、砂型制造，以及尼龙等塑料零件制造的大型激光烧结成型装备，台面 2 米×2 米，制件精度控制在±0.1%以内，堆积效率达 1000cm³/h 以上。制定相关技术标准，并在汽车、模具等行业产品研制中得到应用。

1.3.3 面向材料结构一体化复杂零部件高温高压扩散连接设备研制与应用（国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术类）

针对结构复杂、性能要求高、连接难度大等复杂零部件加工的需求，研制材料结构一体化复杂零件高温高压扩散连接设备和工艺，工作加热区域尺寸Φ1000mm×1000mm 以上，并在航空航天产品的研制中开展应用。

1.3.4 基于 3D 打印制造技术的家电行业个性化定制关键技术研究及应用示范（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对家电行业个性化定制迫切需求，结合以 3D 打印制造技术为核心的数字制造技术带来的制造变革，研究 3D 打印个性化零件设计技术、个性化定制模式、定制业务协同引擎、交互门户、运行平台等技术，开发个性化定制管理平台，并基于 3D 打印制造装备为终端用户提供个性化定制服务，在应用示范期内销售经济收入不少于 3000 万元。

2. 数字化智能化生产线

针对我国大多装备制造业处于单机方式使用状态，过分依赖人的参与，辅助时间长，加工效率低，产品质量与品质难以保障等问题，通过对装备、工艺、系统控制、服务等技术的集成，构建离散制造智能化生产线；针对冶金、石化等流程工业节能减排的需求，构建流程工业智能化工厂。从装备制造业（离散）和冶金石化工业（流程）分别研究构建数字化智能化生产线的关键技术，开展应用示范。

2.1 装备制造业数字化生产线

面向工程机械、透平机械装备和特种制造等行业的需求，攻克工艺装备、工业机器人、工业控制系统等综合集成技术，生产过程实时管控技术，面向生产线的高速、高实时无线测控网络与互操作关键技术，工业控制技术，构建数字化生产线；研究典型设备及制造系统能源优化控制与应用技术、产品服务生命周期管理技术，提高装备制造企业生产过程中的数字化、网络化、智能化程度，提升服务能力，构建装备制造业典型的数字化、智能化生产线。设 5 个研究方向：

2.1.1 机床产品制造系统能效优化控制技术与应用（国拨经费控制额不超过 500 万元，前沿技术类）

以机床产品生产制造车间为对象，开展机床产品制造系统的能效优化控制技术研究，攻克能量效率动态检测与监控、能量效率深度评价、能耗定额科学制定、工艺参数节能优化支持等关键核心技术；开发机床产品生产制造车间能量效率综合提升支持系统；在 2 个以上的车间得到应用示范，提高能量效率 10%以上。

2.1.2 透平机械装备制造数字化车间关键技术应用示范（国拨经费控制额不超过 1500 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

面向汽轮发电机组、鼓风机组等透平机械装备制造的需求。通过建立数字化工厂，实现涵盖产品设计、整机装配及关键零部件加工的全过程数字化制造与精细化管控，支持产品备件供应、运行服务、维修大修等服务生命周期的管理，缩短产品制造与交付周期，提升产品性能，实现服务产业链上企业群开展服务业务的协同。

2.1.3 面向易爆危险品装填及检测的机器人及成套自动化生产线系统的应用示范（国拨经费控制额不超过 1500 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对国内易爆危险品装填和检测的现状和需求，以提高危险品生产过程的本质安全度、提升产品的质量和性能、降低人工劳动强度为目标，围绕易爆危险品装填和检测工艺的实际需求，研究易爆危险品装填及检测工艺、多机网络协调控制、基于实时数据的生产管理与综合和成套工艺集成等关键技术，研制自动装药、拧紧、喷码、涂胶、检测、称重、包装等工艺装备，构建易爆危险品数字化、智能化成套柔性装填及检测生产线，实现示范应用。

2.1.4 面向工程机械大型结构件的机器人焊接生产线关键技术研究与应用示范（国拨经费控制额不超过 1500 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

面向工程机械大型结构件的焊接作业需求，攻克工程机械大

型结构件的机器人智能焊接工艺、自动物流输送、焊接质量在线检验、多机网络协调控制、智能生产调度、全程加工质量追溯、故障诊断智能化、工艺布局优化、焊接生产信息化管理等关键技术，在工程机械制造过程中形成大型结构件的智能焊接机器人生产线，焊接参数(电流、电压)检测精度 $\leq 1\%$ ，驱动速度测量精度 $\leq 5\%$ ，实现集成 30 台以上工业机器人焊接生产线的工程示范应用与验证。鼓励采用国产机器人。

2.1.5 面对恶劣生产环境下经济型工业机器人应用示范(国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类)

针对建材领域典型产品生产制造过程中劳动力密集、劳动强度大、生产环境差等问题，突破机器人低成本技术、友好维护操作技术和典型工艺自动化实现技术，研制负载能力 10-50kg、臂展 1.7-2.1m、重复定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 以上的 3 自由度以上经济型机器人及配套的典型生产工艺设备自动化生产线(站)，形成技术规范，在建材生产领域实现 500 台(套)以上示范应用。

2.2 流程工业智能化工厂

针对冶金、石化等复杂流程工业节能减排与安全生产的需求，研究多态无线监控技术、能效监测评估与优化控制技术、大数据处理技术、风险智能识别与安全应急技术。建立流程工业智能化工厂，提高我国流程行业节能减排与安全生产综合保障能力。设 4 个研究方向：

2.2.1 面向过程智能化的多态无线监控技术与系统(国拨经

费控制额不超过 1500 万元，前沿技术类)

针对冶金、石化等复杂生产系统，多环节，分布地域广，难以细粒度监控和整体优化的难题，攻克多态物联测控技术的融合与集成，实现对广域分布的生产装备和生产流程的细粒度感知，生产系统的实时状态分析，多环节生产流程的协同优化，并实现典型示范应用，网络规模千点以上，可覆盖 10 平方公里。

2.2.2 流程工业系统能效监测评估及优化控制技术与系统

(国拨经费控制额不超过 3000 万元，前沿技术类)

面向冶金、石化等复杂流程行业，开展生产过程设备级、过程级、系统级能效在线监测分析、评估诊断、优化控制技术攻关，实现能源协同平衡与优化调度，为流程工业节能减排提供综合解决方案，实现能效提高 2%~5%，并在不少于 2 家企业示范应用。

2.2.3 基于物联网工业控制系统的风险智能识别与安全应急

技术与系统(国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术类)

攻克基于物联网的风险智能识别与安全监控技术、生产工艺过程安全动态健康管理与风险评估技术、安全应急资源建模/管理与调度技术，研发危险源对象规模大于 1500 个和风险预警速度小于 1 分钟的安全应急系统，并在石化、冶金行业实现示范应用。

2.2.4 面向冶金行业电弧炉节能环保技术及装备的研制与应用

(国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类)

开展新型节能环保电弧熔炼装备及生产工艺技术、电弧炉智

能冶炼工艺及自动化控制技术、电炉熔池新型脉动气体搅拌技术、废钢电弧熔炼烟气余热回收及二噁英合成抑制技术等关键技术研究。实现金属收得率(全废钢): 90~92%; 电耗指标(全废钢): 300~360kwh/t; 烟气二噁英排放指标: 0.2~0.5ng-TEQ/Nm³。

3. 基础核心部件

针对我国制造业装备基础核心部件薄弱的问题, 重点选取急需解决的、对重大装备及未来产业发展有较大影响的基础核心部件进行攻关, 突破基础核心部件相关技术, 提升研制能力和装备水平。设6个研究方向:

3.1 高性能大功率光纤激光器(国拨经费控制额不超过1000万元、企业牵头申报, 前沿技术类)

面向我国对高性能和大功率激光器的迫切需求, 研究基于新型光纤结构的超窄线宽、超低噪声单频光纤激光器、高端光纤激光器关键功能器件等关键技术, 研制8-10千瓦量级高功率和高能量的光纤激光器, 在典型应用领域实现高端光纤激光器的应用示范。

3.2 精密机械传动设计和高档齿轮制造技术(国拨经费控制额不超过500万元、企业牵头申报, 前沿技术类)

攻克高精度机床与装备中的精密机械传动设计和高端齿轮制造技术。解决精密齿轮机床、螺纹机床及其它精密装备中的机械传动设计与高精度齿轮类基础件制造质量难题。制造中模数圆柱齿轮精度达到ISO标准中5-2级, 精密机械传动系统精度达到国际同类装备水平。

3.3 高端自润滑关节轴承关键技术的研究与产品开发（国拨经费控制额不超过 800 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

研究自润滑关节轴承结构设计、精密挤压成形仿真技术、织物衬垫制备技术，开发航空、风电、动车等领域急需的高端自润滑关节轴承系列产品。

3.4 高性能大功率起重专用变频器关键技术的研究与产品开发（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

面向港口、造船、冶金等领域需求，研发低压高性能大功率起重专用变频器，具有内置全速段恒功率控制、抱闸控制、纠偏控制、同步控制等功能。实现开环矢量控制（SVC）零速时 200%转矩输出，形成产业化能力并规模化推广应用。

3.5 工程机械大功率液压系统关键技术的研究与产品开发（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对国产工程机械的应用需求，研究高性能液压系统、液压元件、传动部件与控制系统的的设计、制造工艺与性能检测关键技术，开发 50 吨及以上挖掘机成套液压系统，实现工程机械示范应用并形成行业配套能力。

3.6 离散工业加工设备节能控制器关键技术的研究与产品开发（国拨经费控制额不超过 500 万元、企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

结合离散行业制造工厂加工装备间歇式工作的特点和制造过程的节能需求，将制造装备控制与节能有机结合，研究设备精细化节能方法、控制器状态和功能扩展等关键技术，研制出适合离散作业的装备节能控制器，并进行典型设备应用验证。

4. 微纳制造技术

针对物联网、智能制造等战略性新兴产业发展对高性能、多功能、低功耗微纳器件及系统的需求，攻克微纳器件与系统的设计、制造、集成化前沿核心技术，解决能够引领产业发展的微纳制造关键共性技术，研制一批能够提升产业核心竞争力的微纳器件与系统。

4.1 物联网用高性能硅基微纳器件及系统的设计与制造

针对物联网、智能制造等战略性新兴产业对高性能微纳传感器、阵列化微纳传感器及其系统、多功能微纳系统的需求，攻克高端微纳器件可制造性设计技术、阵列化微纳传感器兼容工艺技术、三维异质集成技术等关键技术，研发出高性能三维系统和批量化高精度硅压力传感器系列产品，提高流程工业的核心竞争力并支撑物联网未来的发展。设 5 个研究方向：

4.1.1 工业过程控制高精度硅压力传感器及系统（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，前沿技术类）

针对智能制造装备、系统控制技术发展需求，突破高精度、高可靠性硅压力传感器及变送器批量化制造工艺一致性、稳定性、可靠性等关键技术，形成高精度、高可靠性硅压力传感器及变送器批量生产技术规范，建立年产 10 万套的生产线，传感器精度优于 0.075%，

成品率大于 90%，实现规模化应用。

4.1.2 高端微纳器件可制造性设计技术（国拨经费控制额不超过 500 万元、企业牵头申报，前沿技术类）

针对物联网应用对高端微纳器件与系统的批量化需求，研究硅基 MEMS 制造工艺相对偏差较大导致的器件成品率较低问题，突破制造工艺模拟、制造过程可测试性、考虑工艺偏差的微纳器件设计与优化等关键技术，开发出商用设计软件模块并在生产线应用。

4.1.3 阵列化微纳传感器设计与制造技术（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，前沿技术类）

针对物联网发展对高性能、低功耗微纳传感器的需求，突破阵列化微纳传感器及接口电路的低功耗设计、制造、封装、测试等关键技术，研制出 6 万个以上阵列单元及其系统，实现规模化应用。

4.1.4 微纳系统三维异质集成化技术（国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术类）

针对物联网发展对多功能、低功耗微纳系统的需求，突破微纳系统三维异质集成的设计、对准、封装、测试等关键技术，研制出包括微能源、微纳传感器、信号处理与收发电路等多功能微纳系统原型，实现示范应用。

4.1.5 硅基氮化铝微纳系统（AlN-MEMS）的设计与制造技术（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，前沿技术类）

针对物联网发展对多功能、低功耗、无线微纳系统的需求，突破硅基 AlN 薄膜制造与测试技术、硅基 AlN-MEMS 设计与兼容制造

工艺，研发出声波传感器、谐振器、能量收集器等 3 种以上器件，建立年产达 1000 万只器件的生产线，实现规模化应用。

4.2 高性能金属微纳结构制造技术及装备

针对高端装备发展对微型金属惯性开关、安保机构、点火靶微孔的需求，攻克金属 UV-LIGA（紫外光-光刻电铸成型）的设计制造关键技术、飞秒激光脉冲序列微纳加工的关键工艺技术及系统集成技术，研发出飞秒激光脉冲序列微纳加工装备和批量化微型金属惯性开关与安保机构产品，支撑我国高端装备发展。设 2 个研究方向：

4.2.1 紫外光-光刻电铸成型（UV-LIGA）规模化制造技术（国拨经费控制额不超过 1000 万元、企业牵头申报，前沿技术类）

针对高端装备发展对微型金属惯性开关和安保机构的需求，研究金属 UV-LIGA（紫外光-光刻电铸成型）的设计、制造、测试、装配等关键技术，攻克批量制造的一致性，形成批量生产技术规范，建立年产 30 万只器件的生产线，实现规模化应用。

4.2.2 飞秒激光脉冲序列微纳加工关键工艺与装备（国拨经费控制额不超过 1000 万元，前沿技术类）

针对高端装备发展对大长径比金属微纳结构制造的需求，解决飞秒激光脉冲序列微纳加工的关键工艺技术、系统集成技术，研制出飞秒激光脉冲序列微纳加工装备，实现示范应用。

5. 制造服务关键技术研发与应用示范

针对制造企业参与全球生产制造一体化的需求，在研发、生产、管理数字化的基础上，综合运用移动互联网、物联网技术，支撑

企业产品制造和业务模式的创新，促进企业从产品生产型制造向产品服务型制造方向发展。设 3 个研究方向：

5.1 高端复杂装备产品全生命周期信息闭环管理应用示范

（国拨经费控制额不超过 1000 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对大型复杂高端装备产品价值高、服役时间长、生命周期信息管理难度大等特点，在产品研发设计与生产制造信息化的基础上，综合应用产品信息化、无线移动互联网、高通量实时产品状态数据处理、维修大修（MRO）等技术，构建产品全生命周期信息闭环管理系统，并实现在 1-2 个大型复杂产品全生命周期管理中进行应用，支持大型复杂产品的研发、生产制造、维护大修服务和新产品的研发。

5.2 基于移动互联网条件下的制造企业经营管理集成应用

（国拨经费控制额不超过 1000 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对企业经验管理对信息实时性、商务流程协同和移动商务的需求，综合运用移动互联网、数据分析与挖掘、业务智能决策等技术，开发基于移动互联网条件下支持 300 人以上同时上线的经营管理系统并得到应用示范，以支持制造企业的业务人员、管理决策人员、合作伙伴实现业务处理与商务流程协同。

5.3 面向产品服务生命周期的制造服务平台研发与应用示范

（国拨经费控制额不超过 800 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

针对汽车、家电等多品种大批量制造产品的配件供应、维修维护、使用服务等产品服务生命周期管理需求，研究制造服务发展模式、配件供应链和产品服务链业务协同技术、基于移动互联网的配件配送跟踪技术等，研发面向产品服务生命周期的制造服务平台并开展应用示范，实现服务产业链上 1000 家以上企业开展服务业务协同。

6. 数控一代机械产品创新应用示范工程(三期)

结合区域发展和传统装备制造行业的转型升级，促进“数控一代机械产品创新应用示范工程”的推广工作。设 3 个研究方向：

6.1 数控一代机械产品创新的区域应用示范工程（国拨经费控制额不超过 1000 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类）

结合区域发展战略，围绕不少于 3 个典型行业，开展机械产品数控化创新研发及应用；每个示范区域，实现 4000 套以上有核心知识产权的专用数控系统和伺服驱动及电机的应用示范，实现 2000 台套以上数控化设备的应用示范。

6.2 轻工产品数控砂光/抛光成套设备研发及应用示范(国拨经费控制额不超过 1000 万元，企业牵头申报，应用开发与集成示范类)

开发针对复杂形状零件表面砂光、抛光的专用多工位机床平台、自动化上下料系统、成套抛光工艺、在位光洁度自动检测系统以及专用数控系统，开发不少于 3 种规格的卫浴产品砂光、抛光成套数控装备，实现 600 台以上的应用示范。

6.3 LED 照明高效数字化质检装备行业应用示范（国拨经

费控制额不超过 1000 万元,企业牵头申报,应用开发与集成示范类)

研发 LED 照明用 LED 芯片和器件高效质检新工艺,开发高效低成本的高速检测机、高速分选机、高速分色分光机、高速编带机等不少于 6 个类型 2 个成套系列的数字化质检装备,实现 1000 台套以上的应用示范。

二、指南申报要求

1. 实施年限

按照项目所属分类,前沿技术类为 3-5 年,应用开发与集成示范类为 3 年。

2. 经费额度

国拨经费控制额度参见每个研究方向的具体要求。

3. 申报说明

各申报单位原则上按指南内容三级标题的研究方向(如:

1.1.1)进行项目申报。如果指南内容中无三级标题的研究方向可按照二级标题的研究方向(如:1.2)进行项目申报。

4. 申报咨询

联系人:陈智立 区和坚

电 话:010-88374398, 68338038

传 真:010-68338037