

[← 返回](#)

先进装备重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

先进装备重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

一、超大型热模锻压力机成套装备及智能化机械传动系统研制

需求目标：围绕高性能飞行器、超大型水轮机、重载汽车等重型装备对大型精密锻件的高质量、高效率 and 智能化的迫切需求，开展大型热模锻件成形工艺控制、新型辊锻及切边工艺、重载高速机械传动系统低振动高转矩密度设计方法、复杂装备故障诊断及维护等研究，突破超大型装备结构稳定性机理分析、复杂非稳态超大载荷作用下失效机理、高精度加工与装配、关键部件抗疲劳设计制造等关键技术；研发超大型热模锻压力机成套装备，研发智能化机械传动系统，打造世界级大型热模锻自动化生产线及热模锻成套装备智能运维系统并开展示范应用。

考核指标：

- 1.研制最大公称载荷168MN热模锻成套装备，实现新型辊锻、模锻、切边、矫正自动连线；热模锻主机公称压力168MN，最大热模锻件重量250公斤，生产线自动生产工作节拍不超过45秒/件。
- 2.研制面向超大型工业母机的智能化机械传动系统，最大传递功率 $\geq 10000\text{kW}$ ，齿轮线速度 $\geq 21\text{m/s}$ ，输出转矩密度 $\geq 50\text{Nm/kg}$ ，设计寿命 ≥ 10 年；典型人字齿轮的最大直径 $\geq 3500\text{mm}$ ，齿轮接触/弯曲疲劳强度极限 $\geq 1650\text{MPa}/520\text{MPa}$ 。

3.智能运维系统包含典型故障的机理与数据模型，具有锻造工艺能量及吨位分析、典型故障原理分析、远程状态监控、健康度检查、维保预警等功能，具备故障自诊断功能，无故障运行时间 $\geq 14400\text{h}$ 。

4.申请发明专利 ≥ 5 件，获得软件著作权 ≥ 2 项。

5.在航空航天、汽车制造、重型机械、军工等行业开展示范应用。

榜单金额：1500万元

实施期限：不超过3年

二、面向特殊功能结构件的3D增材技术装备研制

需求目标：针对非金属多层多材料复合增材制造集成复杂、金属材料制造热应力控制难等重大技术难题，开展曲面沉积与固化成型工艺、多层曲面共形电路打印形性控制、大型复杂构件复杂/超复杂拓扑优化方法、大型复杂构件内应力演化规律及构件变形开裂预防控制等研究，突破3D打印宽频吸波材料调控、曲面随形固化、多层电路成型自适应数据生成方法、曲面多层垂直互连、激光增材制造过程温度和精度保持、热应力控制、裂纹抑制及组织性能一致性控制等关键技术，研制10层自由曲面多材料复合3D打印装备、大尺寸立式高功率激光送粉增材制造装备以及丝粉同送激光增材制造装备，在航空航天、电子信息、能源、石油、化工等领域开展示范应用。

考核指标:

1.研制多材料复合3D打印装备一套，成套装备具备3种及以上打印方式，具备10层及以上曲面异质材料功能层打印能力，最小曲率半径不高于R50mm，打印线条精度优于 $75\mu\text{m}\pm 15\mu\text{m}$ ，可打印范围大于 $200\times 200\text{mm}$ ；研

制曲面共形天线工艺样件1套，厚度尺寸 $\leq 30\text{mm}$ ，集成功能不低于3种；可打印数据链、卫星通讯等共形天线，频率覆盖21.4-22.9GHz, 在国家重大工程型号上进行应用验证。

2.研制大尺寸立式高功率激光送粉增材制造装备，建立复杂服役环境下不少于4种典型增材制造构件/材料的持久、疲劳性能数据库，增材制造典型构件增寿幅度 $\geq 30\%$ ，装备国产化率大于等于 90%，加工尺寸 $\geq 2\text{m} \times 2\text{m} \times 3\text{m}$ ，最大激光功率 $\geq 6000\text{W}$ ，粉材沉积效率 $\geq 1.8\text{kg/h}$ （以TC4钛合金计算），打印变形量 $\leq 0.3\text{mm}/100\text{mm}$ 。

3.研制丝-粉一体化增材制造智能装备最大成形尺寸 $\geq 3000\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 1000\text{mm}$ ，激光功率 $\geq 6000\text{W}$ ，三轴重复定位精度0.1mm，丝材沉积效率 $\geq 3\text{ kg/h}$ （以不锈钢钛合金计算）。

4.申请发明专利 ≥ 20 件。

5.在航空航天、电子信息、能源、石油、化工等领域示范应用。

榜单金额：1500万元

实施期限：不超过3年

三、长寿命大流量智能调水大泵研制及示范应用

需求目标：针对跨流域调水大泵效率低、噪声大、磨损严重、故障频发、智能化程度低等问题，开展调水大泵智能设计与仿真、大流量低扬程智能调水大泵创新设计、水泵压力脉动与机组振动、复杂流态下智能运维、大型泵站智能群控等关键技术研究，突破高效水力设计技术、高可靠性机械结构技术、智能控制系统技术、长寿命材料和表面处理技术以及高效节能驱动技术等关键技术，实现高效节能、抗空蚀性能、抗磨损、机组低振动和噪声等，研发边云协同智能运维平台，研制在全扬程范围内高效

区宽广、无空化、低振动、低噪声和抗磨损运行的高端大泵，包括大流量立式混流泵和大流量贯流大泵，在国家水网重大引水骨干工程中得到应用。

考核指标:

- 1.研制大流量贯流大泵，最大流量为 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，设计点效率不低于84%，机组噪音低于90分贝，设计寿命不低于30年。
- 2.研制大流量立式混流泵，设计点效率高于93%，最大流量为 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，机组噪音低于90分贝，设计寿命不低于30年。
- 3.开发边云协同智能运维平台，故障预测准确率不小于95%，实现24小时无人值守。
- 4.申请发明专利 ≥ 5 件。
- 5.在国家水网重大引水骨干工程中开展示范应用。

榜单金额：1200万元

实施期限：不超过3年

四、航空航天关键零部件原子级精度低损伤表面创成与核心装备研制

需求目标：针对极端服役环境下航空航天关键零部件表面损伤影响飞行器高可靠安全服役的问题，开展航空航天关键零部件核心工作面的原子级精度制造基础理论、工艺方法和加工与检测装备研究，突破难加工金属材料表层原子化学限域反应过程的调控、面向极端表面精度的等离子体原子层材料可控剥离、原子层级材料去除过程的原位测量、航空航天关键零部件超高精度超低损伤抛光制造等关键技术，建立难加工金属材料超精低损表面创成的原子层级材料可控去除模型以及在位检测方法，构建表面精度和服役性能的关联模型，形成航空航天关键零部件“形性”协同调控的原子

级制造解决方案，研制多源能量辅助复杂曲面原子级精度抛光-在位检测一体化制造平台、表面损伤原子层级修复实验平台、原子级制造加工质量监测系统。

考核指标:

- 1.研制多源能量辅助复杂曲面原子级精度抛光-在位检测一体化制造平台，工作接触表面粗糙度Ra提升2个数量级， $Ra \leq 1\text{nm}$ ，工作接触表面损伤层深度t控制至纳米级， $t \leq 10\text{ nm}$ 。
- 2.关键零部件服役寿命提升50%。
- 3.原子级抛光平台：行程 $500 \times 500 \times 350\text{ mm}$ ，重复定位精度X/Y/Z:
 $2.0/2.0/2.0\text{ }\mu\text{m}$ 。
- 4.在位表面粗糙度测量模块：在位测量模块垂直分辨率 0.1 nm ，RMS重复性 $\leq 0.01\text{ nm}$ 。
- 5.研发原子级制造加工质量监测系统1套，原子级制造加工精度评估准确率不低于90%，原子级制造装备核心部件状态评估准确率不低于95%。
- 6.申请发明专利 ≥ 15 件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

五、飞机装配过程智能检测技术研发及示范应用

需求目标：针对飞机核心部件装配检测面临的检测范围受限、精度不足、效率低下、适应性差等问题，开展核心部件精密装配测量、极限参数传感、高速传输网络测试等技术研究，突破大面幅高精度结构光测量及极限参数测量、高精极限传感设计与超高分辨率大动态信号高精捕获、高速通信传输网综合性能测试等关键技术；研发飞机核心部件装配及运行过程

智能检测系统，形成系列化智能检测装备并构建自主可控智能检测高效数据管理平台，实现大型飞机装配过程中核心部件的高精度数字化智能检测，并在航空制造、大型发动机制造等行业领域开展示范应用。

考核指标:

1.极限装配精密检测集成系统测量范围 $\geq 25\text{m} \times 10\text{m} \times 5\text{m}$ ，三维坐标测量不确定度优于 $0.2\text{mm}@25\text{m} \times 10\text{m} \times 5\text{m}$ ；多目视觉应变测量系统测量范围 $\geq 1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，应变测量精度优于 $50\mu\epsilon$ 。

2.传感精度 $\pm 0.1\% \text{FS}$ 下，适应最高温度 250°C ，灵敏度 2mV/kPa ；压力 100kPa 、温度 220°C 下，传感精度优于 $\pm 0.3\% \text{FS}$ ；检测装备动态范围达 160dB ，绝对幅值精度 $\pm 0.05\text{dB}$ 。

3.核心部件通信网络测试指标体系，包括测试总线类型数不少于6种，测试实时性优于 0.2ms ；支持 μs 级多通道严格时序测试激励施加，通道并发时序误差 $\leq 2\mu\text{s}$ ，实时性 $\leq 10\mu\text{s}$ ；协议实时转换：支持高速FC-AE-ASM协议16端口独立运行控制，支持FC到万兆以太网的协议实时转换。

4.申请发明专利 ≥ 15 件。

5.在航空制造领域开展示范应用。

榜单金额：2000万元

实施期限：不超过3年

六、高水头大容量冲击式水电机组

需求目标：针对高水头大容量冲击式水轮机转轮水斗根部易疲劳失效、转轮过流面承受含沙高速射流的磨蚀等重大问题，开展大容量冲击式水轮发电机组水轮机水力优化设计、材料过流部件、泥沙磨损寿命评估、高速激光熔覆防磨蚀、关键部件状态监测等研究，突破高效的射流冲击设

计、高强度抗冲击耐腐蚀转轮材料研发、复杂结构的优化设计、高精度的转速控制、高精度加工和高鲁棒智能故障诊断等关键技术，研制500MW级冲击式机组。

考核指标:

- 1. 研制高水头大容量冲击式水电机组：单机容量500MW。
- 2. 额定水头671m。
- 3. 水轮机模型最高效率92.2%，水轮机关键部件故障诊断准确率不低于90%。
- 4. 申请发明专利≥5件。
- 5. 在重大工程中开展示范应用。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

七、25MW海上风力发电机组

需求目标：面向超大容量海上风力发电机的性能与可靠性提升的重大需求，针对超大功率海上风电设计迭代不充分、风电主轴承国产化不足、机组高可靠运行维护模型欠缺等问题，开展大功率海上风电机组整机-支撑结构一体化设计、超长柔性叶片气动与结构协同设计、大功率国产化风电主轴承制备、核心部件故障监测-诊断-预测智能大模型等关键技术研究，研制目前世界最大功率的抗台风型海上风电机组及配套智能运维系统并开展示范应用。

考核指标:

- 1.突破超大型海上风力发电机组协同设计、核心部件国产化和自主运维等关键技术4项以上。

2.研制大功率海上风力发电机组：单机容量25MW。

3.研制海上风电智能运维系统，风力发电机核心部件状态监测准确率不低于95%。

4.申请发明专利≥10件。

5.形成批量化生产能力。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

八、智能旋转地质导向钻井系统研制

需求目标：面向四川盆地页岩气资源埋藏深、地质条件复杂多样等现状，针对目标储层易偏离、井眼轨迹难以精确控制、钻井效率低、极端恶劣工况导向工具易失效等难题，研究井下高精度动态测量、导向模型智能重构、轨迹智能控制的地质-工程一体化决策与精准导向机理及方法，突破强冲击环境井下导向工具强化设计、多目标钻井风险超前感知与管控、协同优化钻井参数闭环响应机制、强冲击环境工具结构优化、高温电路设计两项恶劣工况可靠性等关键技术，研制智能旋转地质导向钻井系统成套装备并开展示范应用。

考核指标：

- 1. 研制智能旋转地质导向钻井系统，675工具（适用于φ215.9mm井眼）造斜能力不小于15°/30m，耐温≥175℃、耐压≥140Mpa、抗振能力≥10g，井底井斜测量精度±0.1°、方位测量精度±1°。
- 2.智能旋转地质导向钻井系统轨迹导向控制指令响应时间<10s，高转速钻井条件下（150rpm以上）导向合力方向偏差±5°以内，液压单元导向力输出控制精度±0.3kN。

- 3.具备井下空间轨迹智能优化及控制功能，实钻轨迹预测模型自修正时间小于5秒。
- 4.钻井风险要素智能感知系统，支持实时工程数据记录、分析功能，多目标钻井风险定量分析判断更新时间小于10秒，具备云端交互能力。
- 5.申请发明专利 ≥ 5 件。
- 6.在深层非常规油气勘探开发领域开展示范应用。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

九、超高剂量率X射线FLASH放疗装备

需求目标：针对肿瘤精准高效治疗及核医学X射线FLASH放疗发展对超高剂量率小型化X射线放疗的迫切需求，开展用于FLASH放疗的超高剂量率X射线放疗技术原理、精准照射控制技术、治疗计划优化算法、设备小型化与集成化等内容研究，突破超高剂量率X射线稳定输出、快速精准定位照射、强流加速管设计制造、强流X射线转换靶、短时兆瓦精准充电技术探测、闪光放疗生物效应评估等关键核心技术，解决超高剂量率X射线放疗中的安全性、精准性和可靠性问题，研制基于直线加速器的超高剂量率X射线FLASH放疗专用装备实验样机，在肿瘤放射治疗等行业开展示范应用。

考核指标：

- 1.研制基于直线加速器的超高剂量率小型化X射线源，距离轭致辐射打靶点1m处平均X射线剂量率 $\geq 100\text{Gy/s}$ （FFF模式），单次持续时间长度 $\geq 0.1\text{s}$ ，两次发射间隔 ≤ 5 分钟。
- 2.申请发明专利 ≥ 10 件。
- 3.在肿瘤放射治疗等行业开展示范应用，开展FLASH放疗临床试验。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

十、DN5000级大型太空模拟用真空舱研制

需求目标：面向航天、天文观测、太空探索等领域对大型太空模拟真空舱的迫切需求，研究大型舱体结构设计、高真空获取与维持、舱内环境模拟及智能监控等关键技术，突破DN5000级真空舱大尺度密封、大尺寸舱体高强度结构设计、极端温度与辐射环境模拟、长期稳定真空保持及精确环境参数控制等技术瓶颈，研制DN5000级大型太空模拟用真空舱，应用于航天器可靠性测试、太空材料实验和天文观测设备研发等领域。

考核指标：

- 1.研制DN5000级大型太空模拟用真空舱，从部件到设备全部国产化，真空室尺寸≥5000mm。
- 2.主真空容器空载状态极限真空度达到 $1\times10^{-5}\text{Pa}$ 。
- 3.温度稳定性：-173℃~+170℃。
- 4.控温精度：±1℃。
- 5.申请发明专利≥10件。
- 6.在航天器地面测试、空间科学实验等领域开展示范应用。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

十一、丘区主要粮油作物生产全链智能绿色农机装备研制

需求目标：面向丘陵山区地块复杂作业条件下的粮食机械化生产技术要求，研究狭小地块、湿黏土壤条件下的智能精量播种、高效无损收获、光电储智能提灌等关键技术，研制适于深泥脚田的自动驾驶高速水稻插秧

机和轻筒型再生稻收获机，适于旱坡地应用的玉米、小麦、油菜、马铃薯智能精量播种机和玉米籽粒联合收割机，以及依托太阳能的光电储绿色智能高效提水灌溉一体化装备、自主可控数智播收和入仓前检测控制系统，完成机具定型生产和规模化应用。

考核指标:

- 1.研制丘区新型农机5款，实现量产100台。
- 2.和现有机型相比，研发的新型农机作业效率提高10%、作业质量提高10%、能耗降低10%、节本增效15%以上。
- 3.光电储绿色智能高效提水灌溉一体化装备流量 $5\text{m}^3/\text{h}$ - $200\text{m}^3/\text{h}$,扬程10m-800m，功率1.1kW-110kW，泵机组效率 $\geq 60\%$ 。
- 4.申请发明专利 ≥ 10 件。
- 5.在我省丘区地形开展示范应用，在川内四个生态区打造应用场景10个，总面积1万亩以上。

榜单金额： 1000万元

实施期限： 不超过3年

技术热线：☎(028)85249950（工作日9-17时）、(028)65238321（工作日9-17时）、(028)65238378（工作日9-17时）、(028)65238305（工作日9-17时）
经费管理中心：☎(028)65985182、65985161 成果登记热线：☎(028)85224983 科技报告热线：☎(028)86616345、86783421
Copyright © 版权所有：四川省科学技术厅 蜀ICP备20023911号-2 (<https://beian.miit.gov.cn>) 软件开发、维护单位：四川省计算机研究院 (<http://www.scsics.com>) 联系电话：☎(028)85231642