

[← 返回](#)

四、先进装备重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

四、先进装备重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

(一) 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水力性能仿真、大流量低扬程智能调水大泵创新设计、复杂流态下智能运维、大型泵站智能群控等研究, 突破大流量低扬程智能调水大泵创新设计技术、大流量下高效水力设计技术、高可靠性机械结构技术、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、机组低振动和低噪声等。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大流量立式混流泵和大流量贯流大泵等高端系列大泵, 在国家水网重大引水骨干工程中应用。

考核指标:

- 1.突破大流量低扬程智能调水大泵创新设计技术、大流量下高效水力设计技术、高可靠性机械结构技术、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4项以上。
- 2.研制系列化长寿命大流量智能调水大泵:
 - (1) 研制系列化智能调水大泵, 单机最大流量为100m³/s, 智能设计效率提高30%, 设计点效率不低于93%, 机组噪音低于90分贝, 设计寿命不低于30年。
 - (2) 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。
- 3.在国家水网重大引水骨干工程中开展示范应用, 项目执行期内实现销售收入不低于1亿元。
- 4.申请发明专利≥5件。

榜单金额: 不超过1200万元

实施期限: 不超过3年

(二) 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, 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、大功率电参数高速高精度极限参数测量

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.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、大功率电参数高速高精度极限参数测量等关键技术4项以上。

2.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:

(1) 极限装配最大量程下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 0.2mm ；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 $\pm 0.05\text{dB}$ ，分辨率 32bit ，采样率不低于 0.5MSPS ，谐波失真 -80dB ，同步精度 10ns 。

(3) 形成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。

3.在航空制造领域开展示范应用，项目执行期内实现产值不低于4000万元。

4.申请发明专利 ≥ 15 件。

榜单金额：不超过1200万元

实施期限：不超过3年

(三) DN5000级大型太空模拟用真空舱研制及示范应用

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，突破大型舱体结构设计、长期稳定真空保持、舱内环境模拟及智能监控、大尺度密封、极端温度与辐射环境模拟等关键技术，研制DN5000级大型太空模拟用真空舱，实现在航天器可靠性测试、太空材料实验和天文观测设备研发等领域示范应用。

考核指标:

1.突破大型舱体结构设计、长期稳定真空保持、舱内环境模拟及智能监控、大尺度密封、极端温度与辐射环境模拟等关键技术5项以上。

2.研制DN5000级大型太空模拟用真空舱:

(1) 真空室直径 $\geq 5000\text{mm}$, 从部件到设备全部国产化。

(2) 主真空容器空载状态极限真空度达到 $1 \times 10^{-5}\text{Pa}$, 单点漏率 $< 1.3 \times 10^{-10}\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$, 实现舱体真空度的实时监测与控制。

(3) 工作温度范围: $-173^\circ\text{C} \sim +170^\circ\text{C}$ 。

(4) 控温精度: $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

(5) 热沉表面对太阳光的吸收率 $\alpha_s \geq 0.95$, 半球向发射率 $\varepsilon_H \geq 0.90$ 。

3.在航天器地面测试、航空医学、高能物理等领域开展示范应用, 项目执行期内销售收入不低于3000万元

4.申请发明专利 ≥ 10 件。

榜单金额: 不超过1000万元

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及示范应用

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, 突破原子层级材料去除过程的原位测量、原子层抛光、原子尺度表面形性调控、原子级制造装备优化设计、原子级抛光测量一体化集成、原子级制造装备状态监测等关键技术, 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, 构建表面精度和使役性能的关联模型, 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、激光散射共聚焦设备、表面损伤原子层级修复实验平台、原子级装备故障诊断系统、超精密航空密封结构件、柔性自适应抛光工具等6个重大创新产品或部件。

考核指标:

1.突破原子层级材料去除过程的原位测量、原子层抛光、原子尺度表面形性调控、原子级制造装备优化设计、原子级抛光测量一体化集成、原子级制造装备状态监测等关键技术6项以上。

2.建立难加工金属材料超精低损伤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, 构建表面精度和使役性能的关联模型, 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, 研制航空航天关键零部件原子级精度低损伤表面制造关键装备:

(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，其中抛光平台：行程500mm×500mm×350mm，重复定位精度X/Y/Z：2.0/2.0/2.0 μm。加工表面损伤层深度t控制至纳米级，t≤10nm。在位测量模块垂直分辨率0.1nm，RMS重复性≤0.01nm。

(2) 研制激光散射共聚焦设备，最大视野范围：12 mm × 12 mm）。

(3) 研制表面损伤原子层级修复实验平台，金相显微组织电弧烧伤、点蚀、晶间腐蚀等损伤修复率高于90%。

(4) 研制柔性自适应抛光工具，静态去除函数去除率波动≤8%。

(5) 开发原子级制造装备故障诊断系统，加工质量监测评估准确率不低于90%，装备核心部件性能评估准确率不低于95%。

(6) 形成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%。

3.利用制造平台，研制超精密航空密封结构件，真实接触区域粗糙度Ra≤1nm，关键零部件寿命提升50%，循环次数≥10000次。

4.在航空航天领域开展示范应用，项目执行期内实现销售收入不低于3000万元。

5.申请发明专利≥15件。

榜单金额：不超过1000万元

实施期限：不超过3年

(五) 恶劣环境智慧钻井装备研制及示范应用

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，开展强冲击环境下导向工具的结构优化设计、井下工程信息的高精度动态测量智能感知技术、气井带压作业管柱智能输控、高效率气动设计与多级压缩与级间冷却等研究，突破强冲击环境井下导向工具结构优化设计、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、强冲击环境钻井工具结构优化、高温电路恶劣工况可靠性设计等关键技术，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.突破强冲击环境井下导向工具优化设计、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、强冲击环境钻井工具结构优化、高温电路恶劣工况可靠性设计、深井高压控制、深层气井连续作业等关键技术7项以上。

2.研制智能旋转地质导向钻井系统：

(1) 研发675钻井工具（适用于 $\phi 215.9\text{mm}$ 井眼），造斜能力不小于 $15^\circ/30\text{m}$ ，耐温 $\geq 175^\circ\text{C}$ 、耐压 $\geq 140\text{Mpa}$ 、抗振能力 $\geq 10\text{g}$ ，井底井斜测量精度 $\pm 0.1^\circ$ 、方位测量精度 $\pm 1^\circ$ 。

(2) 开发智能旋转地质导向钻井系统，轨迹导向控制指令响应时间 $<10\text{s}$ ，高转速钻井条件下（ 150rpm 以上）导向合力方向偏差 $\pm 5^\circ$ 以内，液压单元导向力输出控制精度 $\pm 0.3\text{kN}$ 。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。

(3) 开发钻井风险要素智能感知系统，具备实时工程数据记录、分析、云端交互等功能，多目标钻井风险定量分析判断更新时间小于10秒。

(4) 研制高压深井控压修井智能装备，综合效率提升20%以上，数字孪生平台远程控制延迟不高于0.1s。

3.在深层非常规油气勘探开发领域开展示范应用，项目执行期内实现销售收入不低于1亿元。

4.申请发明专利 ≥ 5 件。

榜单金额：不超过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）、(028)65238332（工作日9-17时）
经费管理中心：☎(028)65985182、65985161、02880272168 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