

附件

## 2021 年第二批“揭榜挂帅”项目榜单

### 一、汽车及零部件方向

#### 1. 智能网联汽车车载显示系统功能安全关键技术攻关

**揭榜任务：**基于当前车载显示系统中的功能安全问题，对当前车载显示系统进行深入研究，分析车载显示系统的安全风险和功能安全需求，着重对显示屏的电源保护、背光控制、故障检测、安全状态设计及 AutoSAR 中间件等技术进行研究，重点解决以下核心关键技术：

- (1) 供电电源的安全保护技术；
- (2) 背光控制的安全保护技术；
- (3) LCD 屏故障检测机制设计技术；
- (4) 系统安全状态设计技术；
- (5) 满足功能安全的 AutoSAR 中间件。

对硬件电路安全保护机制、软件的检测和校验、软件中间件等进行设计和研发，提出切实可行的设计方案和 AutoSAR 中间件，使整个显示系统的安全等级达到 ASIL B 等级。

#### **考核指标：**

- (1) 系统满足 ISO26262 功能安全要求，安全等级达到 ASIL-B

级；

(2) 质量目标：S类和A类BUG总和为0，B类、C类和D类BUG总和小于5件；

(3) 方案具有可移植性和兼容性。

**联系方式：**葛东，13644031246。

## 二、通用机械装备方向

### 2. 石油储备洞库潜油泵用大功率浸没式电机研发

**揭榜任务：**本项目电机为湿绕组电机，功率1100KW、电压10KV、同步转速1500r/min，需要完成如下内容：

(1) 完成电机结构设计、关键技术攻关研究、关键设备单向技术验证；

(2) 完成电机的生产制造、装配集成；

(3) 完成电机性能考核试验验证。

#### **考核指标：**

(1) 电机空载试验性能满足提出方技术要求；

(2) 电机带载试验（在提出方试验）及耐久试验（>72h），电机性能指标满足技术要求；

(3) 电机外形尺寸不超过 $\Phi 530 \times 3550\text{mm}$ （含轴伸端）；

(4) 电机效率 $\geq 92\%$ ；

(5) 至少形成专利1项，论文2~4篇（成果共享）。

**联系方式：**林斌，15040109473。

### 3. 高效节能低重稀土永磁电机研发与示范应用

#### **揭榜任务：**

(1) 以低成本、高性能的新一代低重稀土永磁材料为基础，替代传统稀土永磁材料，重点解决耐高温、耐真空、抗去磁和提高功率密度等共性关键技术难题；

(2) 开展基于参数敏感度的分层多目标优化设计研究，设计多种高聚磁式电机拓扑结构，开发宽调速动态矢量控制器和自适应在线动态调节冷却系统，研制基于低重稀土永磁材料的系列高效节能电机，实现驱动电机的小型化、节能化和低成本化；

(3) 构建全数字化电机测试平台并编制测试规范，完成低重稀土永磁电机的性能测试，并在真空熔炼速凝、真空镀膜、真空扩散及真空钎焊等高端真空装备上开展应用示范及节能评估。

#### **考核指标：**与市场同类电机相比：

- (1) 效率相对值提高 1.5-5.0%；
- (2) 功率因数相对值提高 3-8%；
- (3) 功率密度相对值提高 5-12%；
- (4) 节能 10-15%。

**联系方式：**齐丽君，13390573820。

## 三、专用装备方向

#### 4. 塔式磨机用高过载能力高转矩密度超低速永磁直驱电机的关键技术攻关

**揭榜任务：**针对塔式磨机用直驱设备的低速重载、长轴系驱动等特点，解决在塔式磨机直驱系统应用的大转矩超低速永磁电机的体积与重量过大、成本过高、起动转矩要求高、振动大等关键问题，研发适用于本项目的具有高过载能力高转矩密度特性的超低速大转矩立式安装永磁直驱电机。主要解决以下关键技术难点：

- (1) 超低速大转矩永磁电机的超高转矩密度的设计技术；
- (2) 超低速大转矩永磁电机的高起动高过载转矩设计技术；
- (3) 长轴系直驱系统永磁电机的减振降噪技术；
- (4) 超低速大转矩永磁电机的冷却系统设计技术；
- (5) 超低速大转矩永磁电机的制造技术。

#### **考核指标：**

- (1) 转速范围：20~50r/min；
- (2) 额定功率：800kW；
- (3) 立式安装；
- (4) 额定转矩密度 $>20\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}$ ；
- (5) 最大转矩密度 $>52\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}$ ；
- (6) 起动转矩倍数 $>2.6$ 倍；
- (7) 电压等级为10kV；

(8) 与异步电机加减速机构的传统驱动相比，节电率达到20%。

**联系方式：**姜迎春，13840405230。

#### **四、机床及功能部件方向**

5. 面向高精度模具加工的数控系统补偿技术及加工工艺技术攻关

##### **揭榜任务：**

(1) 开展精密模具切削工艺数据库及专家系统研究，对不同切削参数下的法向和切向力、分力比等的变化规律进行优化分析，得到模具钢材料最佳切削参数，为实现高精度切削提供工艺和设计依据；

(2) 开展传感器接入技术研究，通过压力、温度等信息的介入采集，建立机床传动部件的温度场和热变形理论分析模型，并进行智能精度补偿。

##### **考核指标：**

具有模具钢材料加工参数数据库；提供温度、电流传感器的数字量接入接口；提供机床传动部件温度补偿模型；提供传感器接入、智能补偿的实验环境；温度补偿后，工件加工精度 $\leq 0.006\text{mm}$ 。

**联系方式：**任艳，18940098133。

## 五、电力装备方向

### 6. 高压及特高压变压器板式散热器的高效低飞溅智能焊接关键技术攻关与产业化

#### 揭榜任务：

(1) 适用于 CO<sub>2</sub> 气体保护焊在大电流参数下的高效低飞溅焊接电源工程样机开发；

(2) 基于散热器产品及工艺特征的智能焊接控制系统开发，包括：多工位软件工艺包、关键焊缝在线监控、焊接参数与焊缝缺陷参量接入车间 MES 系统；

(3) 搭载高效低飞溅焊接电源工程样机及基于散热器产品及工艺特征的智能焊接控制系统的高压及特高压变压器板式散热器焊接执行系统。

#### 考核指标：

(1) 焊接飞溅率 < 5%；

(2) 焊接熔敷率提高 30% 以上；

(3) 焊口工序散热片单片补漏率由目前 90% 以上降低至 10% 以下；

(4) 关键焊缝成型质量在线检测检错率、漏检率低于 1%；缺陷检测需包括：未熔合、漏焊、气孔、咬边、缩孔、焊穿、焊偏、焊瘤、夹渣；上述各缺陷参量数据生成、统计并可传输至车间 MES 系统；

(5) 焊接缺陷参量数据读取、焊接缺陷标准接入、缺陷参量数据与标准比对；

(6) 焊接过程参数实时数据可传输至车间 MES 系统。

**联系方式：**张立彬，15204060717。

## 六、石油化工方向

### 7. 压滤系统氮气循环及溶剂回收关键技术攻关

**揭榜任务：**公司生产过程中的压滤单元需要对甲苯、二氧六环、二氯乙烷、乙醇等有机溶剂进行压滤处理，利用氮气作为压力源，在运行过程中，氮气为一次性使用，排放时带走大量的溶剂，造成氮气及溶剂流失严重，溶剂挥发过程中产生了 VOCs 废气，为后续治理带来难题。目前急需解决的问题是：提高溶剂回收率，解决 VOCs 排放问题，实现氮气循环，节省能耗，进而降低产品成本，达到减排增效。

#### **考核指标：**

(1) 氮气循环使用、提高溶剂回收率、运行过程中溶剂零排放。具体指标：溶剂回收率 > 99%；尾气排放，氮气置换时有排放，其余时间零排放。

(2) 研制 100Nm<sup>3</sup> /h 混合气体装置，满足集成化、自动化要求，并能够与公司压滤系统无缝衔接，要求连续稳定运行 168 小时。

(3) 保障本公司产品生产不因压滤系统废气排放而受影响，较现有技术降低能耗 80%。

**联系方式：**陈启辉，13998305957。

## 七、现代农业及农产品深加工方向

### 8. 兽用难溶药物混饮给药技术攻关

**揭榜任务：**针对部分兽药因溶解度低、顺应性差、稳定性差等问题，在氟苯尼考、芬苯达唑、酒石酸泰万菌素、替米考星制剂过程中，分别以纽氟罗（美国默沙东）、胖可求（美国默沙东）、爱乐欣（英国伊科拜克）、泰勇（美国礼来）为参比制剂，融入高端制剂技术，实现混饮给药、水中快速分散，达到高载药、速释、肠定位释放，高生物利用度的要求；同时工艺可放大，工艺成本可控，最终产生安全、有效、有市场竞争力的产品。

#### **考核指标：**

(1) 完成氟苯尼考、芬苯达唑、酒石酸泰万菌素、替米考星 4 个产品的新工艺，达到混饮给药，无苦感和沙粒感；水中快速分散，沉降容积比 0.9 以上；成分安全，无除乙醇外的有机溶剂及危险品添加；

(2) 以上 4 个产品制剂研制分别以纽氟罗、胖可求、爱乐欣、泰勇为参比，达到高载药，速释、肠定位释放，生物利用度提高参比药物的 150%；



(3) 上述 4 个产品实现模化生产，且工艺增值在原料药公斤价格 25% 以内；

(4) 申报专利 4 项。

**联系方式：**王方，13840266813。

#### 9. 抗咳嗽功能性生物饲料添加剂研究

**揭榜任务：**研制一种能抗咳嗽的饲料添加剂：利用微生物发酵产生的代谢产物激活动物体内细胞免疫和体液免疫，以增进机体的免疫防御机能，研制出适合家庭猪场的功能性饲料。

**考核指标：**

(1) 形成抗咳嗽饲料添加剂产品 1 个，成分安全，无抗生素和国家禁用药物；

(2) 提升抗咳嗽能力。测定猪血常规指标，单核细胞数目提升 20%，CD4 提升 10%，CD8 提升 10%；或进行攻毒实验，证明总体有效率 50% 以上；

(3) 成本低，每吨全价料添加成本在 15 元以内；

(4) 申报专利 2 件。

**联系方式：**魏娜，13614057326。

#### 10. 抑制革兰氏阴性菌抗菌肽基因工程菌构建及发酵工艺研究

**揭榜任务：**寻找合适的天然抗菌肽基因片段，形成一套系统的抗菌肽基因工程菌构建与表达体系，完成工程菌产抗菌肽的发

酵与后处理工艺研究，完成抗菌肽作用及抗逆性和安全性分析。

**考核指标：**

(1) 寻找合适的天然抗菌肽基因片段；

(2) 形成一套系统的抗菌肽基因工程菌构建与表达体系，要求选择高效、适宜的表达系统，所产抗菌肽为胞外分泌，简化纯化过程，酵母菌、芽孢菌及乳酸菌表达系统均可；

(3) 形成的抗菌肽产品指标：明确工程菌产抗菌肽具备普遍性的发酵与后处理工艺参数，发酵底物要求使用饲料原料或食品原料来生产；对常见革兰氏阴性菌均有较强抑菌性，对益生菌生长无抑制作用，安全性评估达标，稳定性良好。

**联系方式：**吕福军，13804020599。

## 八、航空航天装备方向

### 11. 基于视觉的智能检测系统开发

**揭榜任务：**建立飞机装配过程中对产品几何外形、零件位置进行缺陷检测，对蒙皮对缝间隙、铆钉阶差进行高精度测量的基于视觉识别的智能检测系统。解决检测零部件尺寸大、种类多、检测项目繁杂且依靠人工检测容易产生错检错漏检的问题。采用机器视觉与高精度扫描仪器，结合深度神经网络模型训练与机器人运动控制技术，根据产品模型规划检测路线，自动获取产品几何外形及点位特征，实时上传至智能化检测分析管理系统，自动

运算，产生检测结果，输出至客户端，提高产品检测效率，保证产品检测质量。

**考核指标：**

针对 A220 项目产品，在不同安装工位对产品上支架有无，安装方向是否正确，支架位置是否偏差等检测项目缺陷检出率为 100%，检验准确度为 95%。实际产品上应用验证。

**联系方式：**贾晓亮，18624090126。

## 12. 国产高端数控装备性能状态感知系统研发

**揭榜任务：**基于国产高端数控装备集群生产使用中性能状态感知需求，采用物联网、人工智能等技术，研发数控机床监控系统。

(1) 数控装备性能状态感知：通过数控系统和专用传感器采集机床加工状态数据；

(2) 基于数据的智能化维保：提供多种数据分析方式，包括大数据分析等；可视化展示机床状态、提供有效运维方案；

(3) 数控装备性能退化模型研究：研究数控机床主要零部件的性能退化模型，建立整机性能退化模型，分析及预测机床实际的性能及加工精度等。

**考核指标：**

(1) 完成硬件研制：实现 4 路振动传感器同步采集，实现 1 路声发射传感器数据采集，实现 1 路 RS485 接口，提供有线和无

线传输功能，具备边缘计算功能，硬件全部实现国产化；

(2) 完成软件研制：硬件配置软件开发、对接华中等国产数控系统、可视化实时显示机床状态信息、提供多种数据分析方式，提供有效运维方案；

(3) 完成性能退化模型研究：研究主要零部件的性能退化模型、建立整机性能退化模型并验证。

**联系方式：**黄鸣鹂，18698829129。

### 13. 钛合金智能一体化涂敷及磨抛装备研发与应用

**揭榜任务：**针对钛合金零件热成型中出现的低效率、低精确度、低平整度及光洁度难以控制的问题，通过研究飞机关键结构件的智能一体化涂敷及磨抛系统，构建机械本体结构系统，以复杂曲面/曲线加工轨迹规划算法为核心，以实现加工过程自动化、加工工艺参数自适应为目标，开发适用于飞机关键结构件涂敷及磨抛的专用软件，完成对加工路径的规范和加工任务的规划，在对结果进行动态仿真验证的基础上，编译为机器人的可执行任务代码，最终进行机器人运动，实现钛合金零件涂料自动刷涂、成型模具表面自动磨抛。

#### **考核指标：**

(1) 智能一体化涂敷及磨抛系统系统一套，能够实现自动编程与路径规划，能够实现打磨力量化控制；

(2) 有效载荷 50kg；

- (3) 轨迹重复性 $\pm 0.1\text{mm}$ ;
- (4) 转速 $\geq 2000\text{rpm}$ , 线速度 $\geq 15\text{m/s}$ ;
- (5) 建立钛合金零件刷涂和磨抛工艺数据库;
- (6) 磨抛精度达到  $0.02\text{mm}$ 。

**联系方式:** 王天玲, 13478370626。

## 九、生物医药及医疗装备方向

### 14. 磁纳米粒子标记超快速免疫分析材料及系统的研发

#### **揭榜任务:**

本项目可创新性的通过纳米磁性标记方式在 5 分钟内完成免疫标记物高灵敏度且超快速诊断, 诊断技术同时支持全血及血清血浆样本。公司目前亟需解决当前超顺磁纳米试剂材料严重依赖进口的问题, 发榜征集国内外科研机构解决下述任务:

- (1) 高性能超顺磁纳米粒子的制备技术;
- (2) 以前述材料为核心完成的磁敏靶向试剂的研发及制备技术;
- (3) 与仪器整合形成完整科技创新成果。

#### **考核指标:**

(1) 磁核及包覆层尺寸形貌等满足前期所研发的物理及数学模型。纳米磁核具有高度超顺磁性(矫顽力小于  $30\text{Oe}$ )且具有大单畴磁矩(饱和磁化强度大于  $80\text{emu/g}$ );

(2) 材料包覆层具有亲水性，且具有完好的修饰层封闭方法，封闭率大于 99%，偶联抗体后表面 Zeta 电位绝对值大于 30mV，具有较好的分散性；

(3) 依据材料提供其信号检测方法及配套样机。以 CRP 为例，检测灵敏度应达到 1ng/mL 以上。试剂种类至少应达到 5 种以上。

**联系方式：**史力伏，13998160285。

## 15. 精密数字多道技术研究及应用

### **揭榜任务：**

精密多道脉冲幅度分析器是高纯锗  $\gamma$  谱仪系统的核心部件，其性能的好坏直接决定了放射性核素识别能力的高低。精密多道脉冲幅度分析器的具体技术需求如下：

- (1) 核脉冲信号幅度分析性能影响因素分析；
- (2) 低噪声核脉冲信号调理及冲波形量化技术；
- (3) 核脉冲数字信号处理与幅度分析技术；
- (4) 精密数字多道性能测试技术；
- (5) 精密数字多道测量系统的设计实现。

### **考核指标：**

- (1) 形成影响因素分析报告；
- (2) 转换增益：不低于 16k 道；
- (3) 最大脉冲通过率不低于 500kcps；

(4) 积分非线性(INL):  $\leq \pm 0.05\%$ ; 微分非线性(DNL)  $\leq \pm 1.0\%$ ;

(5) 实现数字多道样机一套。

**联系方式:** 彭会军, 18602485333。

**16. 间充质干细胞来源的胰岛素分泌样细胞构建胰岛组织技术研究**

**揭榜任务:** 公司正在开发一种胰岛组织工程产品, 该组织产品由间充质干细胞分化的具有胰岛素分泌功能的胰岛细胞构建。目前需要确定构建胰岛组织的方案并探究其机制, 以提升胰岛细胞稳定分化率和胰岛组织存活率, 重点任务包括:

(1) 间充质干细胞稳定分化为具有胰岛素分泌功能的胰岛细胞的方案及其机制;

(2) 胰岛素分泌样细胞构建胰岛组织的方案及其机制。

**考核指标:**

(1) 两种组织来源的间充质干细胞 10 个批次, 每批次胰岛细胞稳定分化率  $\geq 30\%$ ;

(2) 构建的胰岛细胞组织团, 动物模型中 1 年移植存活率  $\geq 70\%$ , 胰岛素分泌功能稳定;

(3) 指标完成情况需经第三方检测机构出具证明报告。

**联系方式:** 葛昱彤, 15142525031。

## 十、机器人方向

### 17. 多场景三维激光 SLAM 技术研发

#### 揭榜任务：

针对于叉车在室内外复杂场景柔性自主导航的应用需求，开展基于三维激光的高精度地图创建、无缝室内外高精度定位、在线轨迹规划与控制以及高精度托盘识别等关键技术，形成算法包；研制适合于大型仓库、智能工厂等场景的智能化无人叉车，实现从室内到室外复杂环境的无缝高精度自主导航，从而实现智能化柔性物流搬运。

#### 考核指标：

(1) 建图指标：支持室内外实时 SLAM 建图，建图更新频率  $\geq 10\text{Hz}$ ，三维激光 SLAM 建图场景  $\geq 1$  平方公里；

(2) 定位精度：能实现从室内到室外的无缝高精度定位，室外定位精度优于  $5\text{cm}$ ，室内定位精度优于  $5\text{mm}$ ，定位更新频率  $\geq 10\text{Hz}$ ，可支持其他传感器的二次精确定位；

(3) 轨迹规划：支持在线实时轨迹规划，轨迹规划频率  $\geq 1\text{Hz}$ ，轨迹跟踪控制精度优于  $5\text{mm}$ ；

(4) 托盘识别：基于 3D 视觉进行托盘识别，托盘识别频率  $\geq 10\text{Hz}$ ，识别准确率 90% 以上，位置估计精度优于  $1\text{cm}$ ，角度精度优于  $0.5$  度。

**联系方式：**于旭英，13124243655。



## 十一、新材料方向

### 18. 钛合金一体化进气道高效精密加工及质量控制关键技术攻关

**揭榜任务：**钛合金一体化进气道是新型装备的关键部件，具备大尺寸、壁薄、复杂曲面特点，最大尺寸 $\geq 1500$  mm、直径 600-700 mm、70%壁厚 2-3 mm。该构件在精密加工过程中存在变形、薄厚不均等问题，同时不同批次件尺寸一致性差，为满足高效、稳定化生产需求，需开展攻关：（1）开发钛合金进气道高精度精密加工技术，解决加工过程变形和开裂问题；（2）开展钛合金进气道高尺寸精度保持技术，保证进气道最终尺寸精准、稳定。

#### **考核指标：**

（1）开发出钛合金一体化进气道零件的精密加工技术，完成典型样件的制造；

（2）典型样件零件整体壁厚 2-4mm，型面轮廓度 $-0.5 \sim +0.2$ mm，2mm-2.5mm 区域不大于总面积 60%，3.3mm-4mm 区域不大于总面积 10%；

（3）尺寸精度及粗糙度满足图纸要求；

（4）加工效率提高 20%，单月制造能力达 10 件以上。

**联系方式：**赵军，13940026855。

### 19. 高铁粉末冶金闸片原材料表面积、轻量化关键技术攻关

**揭榜任务：**高铁粉末冶金闸片使用国产铜粉存在细度大、松

装密度小、比表面积小的问题；使用国产铁粉存在细度大、松装密度小、泡沫化程度小的问题，不利于混料均匀性及铜粉、铁粉与其他材料的兼容性，影响闸片的摩擦性的稳定性。为此需要对铜粉、铁粉进行改性研究及制造工艺研究。

### **考核指标：**

研发指标如下：

(1) 铜粉：细度： $<63\ \mu\text{m}$ ，最低占 95%， $>63\ \mu\text{m}$ ，最高占 5%；松装密度： $0.6\text{--}0.8\ \text{g}/\text{cm}^3$ ；比表面积： $>2300\ \text{cm}^2/\text{g}$ ；氧： $<0.35\%$ ；

(2) 铁粉化学性能：氢气 ( $\text{H}_2$ ) 损耗： $\leq 0.45\%$ ；碳：0.03%；

(3) 铁粉物理性能：表面密度： $1.85\text{g}/\text{cm}^3$ ；

(4) 铁粉 1 筛分分析（微米）： $+212$ ，0.0%； $180\text{--}212$ ，1.0%； $150\text{--}180$ ，bal%； $150\text{--}212$ ，8.0%；

(5) 铁粉 2 筛分分析（微米）： $106\text{--}150$ ，bal%； $75\text{--}106$ ，bal%； $45\text{--}75$ ，bal%； $-45$ ，20.0%。

**联系方式：**张莹，15541542170。

## **20. N128 沉淀硬化合金制备关键技术研发与应用**

### **揭榜任务：**

(1) 开发 N128 沉淀硬化合金材料制备的工艺技术，包括硬化合金材料成分设计、混料压制、高温烧结等材料设计和制备方面的关键技术；

(2) 开发 N128 沉淀硬化合金材料与不锈钢的大面积焊接技

术，包括硬化合金材料焊接热影响及硬度控制、焊缝强度控制、焊接应力及开裂的控制等关键技术。

**考核指标：**

- (1) 固溶态 N128 合金材料的硬度范围 HRC 48-51；
- (2) 硬化态 N128 合金材料硬度可控制，硬度为 HRC58-63；  
抗弯强度 $\geq 1200$  MPa；
- (3) 材料尺寸应大于 100\*100\*24mm；
- (4) 综合制造成本 $\leq 1000$  元/公斤；
- (5) 与 1Cr13 、17-4PH、15-5PH 等不锈钢材料焊接强度 $\geq 300$ MPa，焊接界面良好，无气孔、未焊满等缺陷；
- (6) 密度 6.55-6.65g/cm<sup>3</sup>。

**联系方式：**李梅，15942082226。

## 21. 冶金领域关键部件自润滑耐磨损高性能激光修复关键技术攻关

**揭榜任务：**针对高温、重载、激冷激热、高磨损复杂工况下冶金领域关键部件服役多因素耦合发生的早期损伤失效，研发损伤部件表面高性能激光修复和新品部件激光制造关键技术。通过典型部件失效机理探究、自润滑耐磨损高性能强化层结构与性能设计、专用粉体材料设计与制备、激光修复成套工艺设计及性能评价、典型件工程示范应用等研究，突破基于自润滑耐磨损高性能激光修复表面工程的关键技术，促进我国冶金领域传统制造业

转型升级。

**考核指标：**

(1) 根据冶金设备关键部件失效形式研发出 1-2 种激光制造及再制造自润滑耐磨损高性能合金粉体材料，流动性 $\leq 25\text{s}/50\text{g}$ ；松装密度 $\geq 45\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.05\%$ ；

(2) 激光制造及再制造自润滑耐磨冶金设备关键部件使用寿命提高 2 倍以上；

(3) 成功研发出具有自主知识产权的冶金设备关键部件自润滑耐磨损激光制造及再制造成套工艺技术，申请发明专利 1-2 项；

(4) 制定或起草冶金设备关键部件激光再制造国家或行业标准 and 规范 1 份，为企业培养高水平专业技术人才，建立示范性生产线。

**联系方式：**王玫，13514232592。

## 22. 涡轮叶片增材制造用高性能高温合金研发

**揭榜任务：**面向新一代航空发动机对高性能涡轮叶片增材制造的国防重大需求，针对当前高性能高温合金材料在增材制造应用领域中可应用的种类不多，能应用的性能不佳的问题，开展新型涡轮叶片增材制造用高性能高温合金成分设计研究，攻克增材制造高温合金在极端条件下的失效机制建立难题，突破冶金缺陷控制、材料优化设计等关键技术，构建成分-工艺-组织-性能的映

射关系，形成平衡增材适用性及使役性能的新型高性能高温合金成分设计准则，开发新型涡轮叶片增材制造用高性能高温合金。

**考核指标：**

(1) 提出涡轮叶片增材制造用高性能高温合金设计准则，开发 1-2 种涡轮叶片增材制造用低裂纹敏感性、高性能镍基高温合金；

(2) 新型镍基高温合金拉伸性能：室温： $\sigma_{0.2} \geq 920\text{MPa}$ ， $\sigma_b \geq 980\text{MPa}$ ；760℃： $\sigma_{0.2} \geq 900\text{MPa}$ ， $\sigma_b \geq 980\text{MPa}$ ；

(3) 新型镍基高温合金持久性能：760℃/780MPa 下持久寿命  $\tau \geq 30\text{h}$ ；980℃/260MPa 下持久寿命  $\tau \geq 30\text{h}$ ；

(4) 申请国家发明专利 1-2 项。

**联系方式：**宁国山，13709811288。

### 23. 新一代橡胶制品骨架材料粘结技术的开发

**揭榜任务：**橡胶制品大都复合了各种骨架材料以满足某种使用性能，钢和钢丝是不可代替的高强力骨架材料，但赤裸的钢不易与橡胶粘合，而目前所使用的间甲白粘合体系存在着混炼时会释放有毒烟雾，橡胶与金属粘结性能差以及混炼胶焦烧时间短等缺陷。本次揭榜任务是研制新一代橡胶制品骨架材料粘结剂以及钢或钢丝与之粘结复合的完整技术工艺。解决特种橡胶制品领域粘结用原材料生产受国外技术垄断，以提升我国武器装备能力和研制水平。

### 考核指标:

- (1) 在新的粘合体系下, 混炼胶在密炼温度下 ( $>110^{\circ}\text{C}$ ) 下不会产生刺激性的烟雾;
- (2) 粘合剂的挥发性和迁移性应低于现有行业标准, 以保证配料的准确性;
- (3) 混炼胶存放时间大于 10d, 焦烧时间大于 30min;
- (4) H 抽出高于国标 GB/T2942,  $23^{\circ}\text{C}$ ) 标准, 大于 150;
- (5) 粘合剂的软化点介于  $100-110^{\circ}\text{C}$  之间, 且易分散;
- (6) 粘合体系中的游离酚  $\leq 1\%$ ;
- (7) 橡胶制品骨架材料粘结技术达到国内领先的水平或可以替代进口。

**联系方式:** 王晓磊, 18240002188。

### 24. 高冲压成形性能纯钛板带材研发与产业化

**揭榜任务:** 开展 1000mm 以上宽幅冷轧钛板带材产品开发, 研究材料在熔炼、热加工、冷加工及热处理中的组织、织构、表面质量等与加工工艺之间的关系, 实现不同加工工艺下合金板带材冲压成型性能的调控; 其中具备最优冲压性能的板带材料的性能应满足以下要求: 平均晶粒尺寸  $20-30\ \mu\text{m}$ , 1-3mm 塑性应变比  $r$  为 2-2.5, 0.5-1mm 塑性应变比  $r$  为  $>2.5$ , 1-3mm 应变硬化指数  $n$  值 0.15-0.2, 0.5-1mm 应变硬化指数  $n$  值  $>0.2$ , 与轧向成  $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$  方向的屈服强度差  $\leq 10\%$ , 1-3mm 杯突值 10-11, 0.5-1mm

杯突值 $>11$ 。

**考核指标：**

(1) 提交纯钛板带材工艺-组织-冲压成形性能规律的研究报告，1份；

(2) 提交制备具有优异冲压性能的纯钛板材的工艺方案，1份；

(3) 1-3mm 塑性应变比  $r$  为 2-2.5，应变硬化指数  $n$  值 0.15-0.2，与轧向成 0、45°、90° 方向的屈服强度差 $\leq 10\%$ ，1-3mm 杯突值 10-11；

(4) 0.5-1mm 塑性应变比  $r$  为 $>2.5$ ，0.5-1mm 应变硬化指数  $n$  值 $>0.2$ ，与轧向成 0、45°、90° 方向的屈服强度差 $\leq 10\%$ ，0.5-1mm 杯突值 $>11$ ；

(5) 在企业实现批量生产，连续 3 批次工艺稳定性达到 100%，轧制工序成材率 $\geq 95\%$ 。

**联系方式：**戴山，13840208315。

**25. 纯水介质环保液压关键技术攻关**

**揭榜任务：**水介质环保液压支架的经济型缸体防护材料技术。纯水介质因其特殊的高压动态服役状态，液压缸内壁和活塞杆表面易出现腐蚀，根据腐蚀成因的测试分析，对易腐蚀表面进行表面防护处理是经济性较好的措施，研究几种防腐材料（激光熔敷不锈钢、熔敷铜、QPQ、镀镍、镀铜等）的适用性和经济性，

设计新型液压立柱/千斤顶结构，并就几种表面防腐材料进行研究，以满足液压缸和活塞杆等在纯水中的寿命需求和经济性指标。

**考核指标：**

- (1) 工作循环次数超 30000 次，无窜液；
- (2) 中性盐雾 200 小时无锈蚀，无点蚀；
- (3) 在 5wt.% NaCl 溶液中的平均腐蚀速率低于 0.125mm/a，且成本低于 QPQ 工艺的一半。

**联系方式：**刘华，13940140070。

## 十二、节能环保方向

### 26. 大功率高效节能永磁潜水泵用系列电机系统开发

**揭榜任务：**开发 75、90、100、110、120、160、180、220、250、280、300kw 稀土永磁物联网潜水电机系统，包括：

- (1) 稀土永磁湿绕组电动机（75~300kw 系列）；
- (2) 围绕以上产品的物联网变频远程能耗监控系统系统开发；
- (3) 围绕以上监控系统的软件开发；
- (4) 本研发项目为交钥匙工程，最终需提供样机并通过测试验收。

**考核指标：**

- (1) 电动机：效率>93%（达到国家二级能效以上，国际领



先水平),防护等级 IP68,绝缘等级 F;

(2) 控制系统:具有大数据采集、4G/5G 传输、变频驱动、PLC 或其他先进控制方式;

(3) 软件:具有智慧水务平台接入功能;具有各传感器数据收集汇总分析并生成各类统计报表的功能;具有瞬时能耗、吨水耗电量、累计电量、累计流量、累计运行时间等汇总功能并形成各类统计报表;

(4) 提供符合资质的电机功率的检测报告。

**联系方式:** 赵贵忠, 13998860922。

## 27. 市政污水处理药剂智慧投加系统的研制

**揭榜任务:**完成包含 PAC、PAM、营养盐、消毒剂、除磷剂在内的污水处理药剂投加系统智慧化、精准化功能设计,实现数据采集、分析、传输及在线自动调节;模块化设计多药剂一体化投加设备,融合智能切换系统实现自由转换;形成可远端管控的水处理智慧加药一体化系统及现场实际应用的成套设备产品,并进行工程验证与示范。

### **考核指标:**

(1) 开发药剂投加软件系统,内置数学模型具备自适应调节机制,可自行修正相关投加量计算参数;

(2) 软件系统具备扩展性,且可与我公司开发的平台相搭接;

(3) 形成多药剂一体化成套设备 1 台套；

(4) 药剂有效利用率提高 15% 以上。

**联系方式：**刘文杰，15840486710。

## **28. 电磁锅炉换热率提升及智能调控关键技术开发**

**揭榜任务：**完成具备高效率和高可靠性的变频电磁锅炉换热器系统设计，并具备技术转化和批量化应用的条件。具体技术包括：

(1) 提高变频电磁锅炉的换热率，并提升换热器系统关键元器件的可靠性；

(2) 基于工作参数、环境参数和用电成本的电磁锅炉工作参数智能调控技术。

### **考核指标：**

突破影响变频电磁锅炉换热器换热率提高以及可靠性和稳定性提升的关键技术，形成高效率及高可靠性的电磁锅炉产品，并具有基于用户最小用电成本的工作参数智能调控能力，具体考核指标如下：

(1) 额定功率：240kW；额定电压：380V/50Hz；

(2) 调频范围：8kHz~32kHz；

(3) 换热率： $\geq 97\%$ ；每 1000h 换热率下降 $\leq 1\%$ ；

(4) 电磁感应线圈温度： $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ；

(5) 加热体寿命： $\geq 1000\text{h}$ 。

**联系方式：**张拥军，18804057777。

## 29. 电网需求侧负荷智能控制系统研发

**揭榜任务：**研发兼顾分散式电供暖智能化运行与电网辅助调峰的人工智能控制系统，根据分散式电取暖可中断性的负荷特点，运用物联网与智能硬件系统将分散的负荷数据汇集到云平台，通过数据分析负荷管理，将其汇集成区域柔性负荷，从而参与电网辅助调峰服务，实现虚拟电厂功能。针对于系统需要，将开展以下两项技术攻关：

(1) 分散式电供暖热负荷管理模型开发，用于负荷测算、负荷分类、负荷控制，为实现电网辅助调峰创造前提条件；

(2) 分散式电供暖辅助调峰管理软件开发。

### **考核指标：**

(1) 分散式电供暖人工智能管理系统：

热负荷测算精度：实现 24 小时建筑热负荷连续测算功能，精度控制在 5%以内；

负荷群组分类：根据采暖负荷可中断特点，实现三类柔性负荷群组分类与管理，以县区行政区域为最小单位，完成 10 小时、5 小时、2 小时负荷群组分类，并满足辅助调峰的技术要求。

(2) 辅助调峰管理软件：

实现电网辅助调峰服务与负荷群组控制自动响应功能。

以县区级行政区域为最小单位，负荷群组控制响应时间： $\leq$

10 分钟。

**联系方式：**魏丽华，15004029402。

### 30. 有机废弃物生物转化过程臭气阻控技术开发

**揭榜任务：**完成畜禽粪污、沼渣、餐厨垃圾、污泥好氧堆肥预处理环节中臭气阻控技术攻关。研究臭气形成机理和排放规律，形成自主知识产权的除臭工艺和生物制剂。具体任务包括：

(1) 分析畜禽粪污、沼渣、餐厨垃圾、污泥预处理环节臭气成分，研制绿色安全除臭生物制剂。

(2) 设计堆肥预处理环节有组织排放和无组织排放的除臭工艺，给出生物制剂使用方法。

(3) 给出除臭生物制剂的配方和生产方案，产品知识产权归我公司所有。

#### **考核指标：**

(1) 向有机废弃物中喷洒或搅拌投加生物制剂，综合成本低于传统除臭费用。在除臭率达到 90%以上的情况下，平均处理每吨废弃物药剂成本不超过 12 元。

(2) 无组织排放测试条件：无覆盖有机废弃物堆体 100 吨，堆体物料温度 5 到 35 摄氏度。在排污单位规定监测点，恶臭污染物和臭气浓度监测值低于 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级厂界标准值。

(3) 有组织排放测试条件：对于封闭式有机废弃物处理设

备或封闭堆场，在没有开启其他辅助除臭设备的情况下，排气筒排放的恶臭污染物排放量和臭气浓度低于 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》。

(4) 堆肥加入生物制剂后不影响有机肥料的性能和带来其他危害。

(5) 在年产 10 万吨以上有机肥工厂示范应用，在无其他辅助设施的情况下，臭气达标排放。

**联系方式：**刘中军，13840105085。

### 十三、5G 基础设施及应用方向

#### 31. 轻量化、模块化智能 3G/4G/5G 电源关键技术攻关

**揭榜任务：**针对城市以外郊区、边远地区及高海拔地区 5G 通信供电电源运输、铺设困难、取电难度大及智能化程度低的问题，开展适用于城市以外郊区、边远地区及高海拔地区 5G 供电电源硬件、软件、结构等的研制，实现同时兼容 3G/4G 的高功率密度、高可靠性、模块化、轻量化的智能集成 5G 供电电源的产业化。

#### **考核指标：**

(1) 输入输出多样化：输入单相电压 10kV、35kV，输出单相电压 0-420V 可调，功率等级 10kW、15kW、20kW、25kW、30kW、35kW，功率因数大于 0.92，效率大于 0.94；

(2) 模块化：功率和电压等级可组合，单模块小于 30kg，

整机小于 200kg;

(3) 地区多样适用化: 满足海拔 4500 米及以下 (包括城市以外郊区和边远地区等) 应用场景, 持续输出 10kW-35kW、0-420V 稳定交直流电压及电流;

(4) 智能化: 实现电源与手机互联, 实时监测电源电压、电流、功率、效率、功率因数参数。

**联系方式:** 石黎明, 13840089024。

## 十四、人工智能方向

### 32. 多种管道内检测数据比对技术及软件系统研发

#### **揭榜任务:**

(1) 针对不同设备建立通用数据预处理方法, 实现数据的干扰去除。

(2) 针对不同设备建立通用智能缺陷反演以及对比分析方法。

(3) 建立一种自主进化的智能建模方法, 实现数据或者工况变化时, 模型依然具有较强的通用性。

(4) 建立以标准为指导、大数据精确量化的新型管道缺陷风险评估技术。

(5) 研发管道检测通用智能数据分析软件, 实现不同原理、不同厂家内检测原始数据自动分析, 缺陷自动对比分析以及管道

缺陷风险评估等功能。

**考核指标：**

研制管道检测对比分析以及管道状态评分实用化软件系统，可实现兼容多家厂家（至少 3 家）内检测原始数据（可以包括漏磁、超声、涡流等原理内检测数据），数据智能分析、缺陷对比以及大数据分析；典型缺陷或异常识别准确率 $\geq 90\%$ ，并能自动生成分析报告。

**联系方式：**宋华东，13904005049。

## 十五、新能源方向

### 33. 新型储氢技术研发与应用

**揭榜任务：**研发具有高质量储氢量的可逆储氢材料，重点解决吸放氢温度高、吸放氢速度慢、循环寿命稳定性差等关键技术难题，在此基础上，为主办单位开发出新型储氢集装箱以及新型氢气充装与卸载装置，同时为主办单位完成批量生产该储氢材料生产线设计以及实验（检验）中心建设。

**考核指标：**

- (1) 开发复合储氢材料集装箱（样机）1 个；
- (2) 开发新型充、放氢装置（样机）1 套；
- (3) 完成批量生产该储氢材料生产线设计；
- (4) 协助主办单位完成实验（检验）中心建设；

(5) 项目主要技术指标：储氢密度 $>7.0\text{wt}\%$ ；单箱储氢量： $>1200\text{Kg}$ ；吸/放氢速率  $\geq 3.0/0.3\text{gH}_2/\text{min}$ ，循环使用寿命 $>3000$ 次，氢气纯度 $\geq 99.99\%$ 。

**联系方式：**张辉，13998837202。

## 十六、智能传感器方向

### 34. 基于纳米传感的压力容器及动力设备全寿命健康管理系统研发与应用

**揭榜任务：**为解决特种部件复合材料压力容器静态设备在使用过程中，长期高压服役条件下性能退化与损伤问题，开展与复合材料器身一体化成型的高灵敏度纳米传感器制备技术研究，获得多模式损伤演化过程的静/动态力学行为及应变状态，构建传感器残余电阻与压力容器损伤的量化关系，为复合材料压力容器全寿命安全监测与健康性评价提供一种新型技术。

采用数字仿真技术手段，通过关键动力设备实时在线数据采集及AI算法植入，虚拟仿真设备运行状态，对特定动力设备典型机械故障进行模拟试验研究，实现对设备进行状态监测、故障预测、剩余寿命评估、部件寿命跟踪、性能降级趋势分析和维修计划预制定等功能，从而实现健康监测与管理。

#### **考核指标：**

(1) 纳米传感器响应时间 $\leq 20\text{ms}$ ；应变灵敏度系数 $\geq 700$ ；



耐久性 $\geq 15000$ 次循环；应力监测范围 0-100MPa；变形监测范围 0-20%；压力在 0-100MPa 时，监测精度 $\geq 95\%$ ；

(2) 典型机械故障诊断准确率 $\geq 99\%$ ，故障预测准确率 $\geq 97\%$ ；

(3) 研制复合材料压力容器全寿命健康监测系统 1 套；

(4) 建立关键动力设备全寿命健康监测数字仿真实验平台 1 套；

(5) 开发可移植、国产化系统运行的关键动力设备典型故障诊断与状态评估智能算法模型 5 套；

(6) 申请发明专利 2 项；登记软件著作权 2 件；形成技术研究成果报告 2 份。

**联系方式：**张悦，18247679377。

### 35. 基于物联网的多参数集成智能油液传感器关键技术攻关

**揭榜任务：**围绕航空、航天、船舶、核电、风电、水电、矿山机械等领域对于润滑油、液压油油质和磨粒性能监测需求，开展针对上述领域动力系统、液压系统等复杂装备故障诊断与故障预测等关键技术研究，形成一款磨粒、粘度、密度、污染度、混水和温度六合一集成国产化传感器，实现油液多油质和磨粒参量实时监测，为油液状态监控、关键设备故障诊断与故障预测提供技术支撑。提高国产化智能传感器的检测精度、扩大应用范围，真正做到国产化替代。

### 考核指标:

(1) 磨粒测量范围: 铁磁性屑末检测识别能力:  $75\ \mu\text{m}$ ; 非铁磁性磨粒识别能力:  $300\ \mu\text{m}$ , 测量分辨率: 定量区分  $100\ \mu\text{m}$ ; 测量精度: 检出率不低于 80%。

(2) 混水误差测量: 相对含水 0-100%RH, 分辨率: 0.1%RH; 测量精度:  $\leq \pm 3\%$  (0-80%RH) (0-60°C) %FS。; 温度: -40°C -105°C, 分辨率: 0.1°C; 精度:  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ; 污染度: 油品品质: 1 - 10, 分辨率: 0.01; 准确度:  $\pm 3\%$ 。; 粘度测量: 25-400mPa. s; 密度: 测量范围:  $600\text{kg}/\text{m}^3$ - $1300\text{kg}/\text{m}^3$ , 准确度:  $\leq \pm 5\text{kg}/\text{m}^3$ ; 分辨率:  $0.1\ \text{kg}/\text{m}^3$ 。

(3) 构建复杂装备故障预测、健康管理智能检测平台, 在航空发动机、石油化工等领域开展应用验证。

**联系方式:** 赵玉鑫, 15174190736。

### 36. 高精地图数据获取关键技术研究

**揭榜任务:** 高精地图采集装备需求: 为实现道路、城市峡谷、隧道、地下车库等多场景应用, 研发多平台、多定位算法高精地图采集装备。多平台: 设备具有通用性、小型化等特点, 支持车载、机载以及背包等多平台搭建; 多算法: 设备内置 GNSS、惯导、SLAM 等多种定位算法, 支持空地室内外一体化全要素测绘。

针对高精地图要素的智能采集算法需求: 在构建高精地图要素样本库基础上, 基于深度学习等技术研发地图要素自动提取算

法，满足地图快速更新需求。

**考核指标：**

(1) 装备支持多平台工作能力，包括机载、车载、船载以及背包等；

(2) 传感器时间同步精度： $\leq 1\mu s$ ；

(3) 自动标定效率： $\leq 30$  分钟；

自动标定姿态精度： $\leq 0.02^\circ$

自动标定安置精度： $\leq 1\text{cm}$

(4) 支持空地室内外一体全要素测绘模式，其中：

机载模式精度优于 5cm；（100 米飞行高度）

车载模式精度优于 5cm；（GNSS 信号良好区域）

室内 SLAM 模式精度优于 10cm

(5) 支持道路导航要素的智能化自动提取功能，实现城市典型基础要素的自动矢量化处理，自动化提取率： $\geq 85\%$ 。

**联系方式：**王文华，13322449042。

## 十七、智能终端制造方向

### 37. 散料堆场无人值守智能平台研发

**揭榜任务：**

(1) 研发多源异构数据采集与远程通信嵌入式智能模块。嵌入式模块具备自主数据采集、数据边缘存储及计算、数据传输

及远程监控等信息化功能；

(2) 进行点云三维建模技术创新研究，实现基于数字孪生的设备和料场系统三维实时动态建模的模型展示；

(3) 进行控制平台开发，实现堆取料机及其料场全流程智能化协同作业；

(4) 进行模块式开发，可兼容多种类型堆取料机。

#### **考核指标：**

(1) 平台可实现堆取料机无人值守作业，并保证设备安全性与可靠性；

(2) 平台应具备设备和料场的三维实时动态模型展示功能；

(3) 平台具有料堆及堆取料机信息的存储、查询、调度等管理功能；

(4) 需进行仿真试验作为工厂验收；

(5) 完成工程应用并出具验收报告；

(6) 提供全套平台源代码及相关资料；

(7) 完成软件著作权 3 项。

**联系方式：**遇广宇，13940207993。

### **38. 城市智慧供热控制系统关键技术攻关**

**揭榜任务：**智慧城市低碳供热二次网智控水力平衡调控技术开发，对云平台升级优化、大数据职能人工算法开发，通过对热源，换热站，用户终端实现供热数据共享，实现智能一键测控，

对新能源供热实施精准调控，实现按需分配，实现供热系统整体节能减排双碳目标。

**考核指标：**

(1) 智慧供热云平台界面 3D 地图升级，界面需显示设备信息，热控系统图；

(2) 智慧供热水利平衡人工智能算法优化升级；

(3) 开发云平台与第三方自由通讯，能实现数据共享，二次开发；

(4) 智慧供热系统 3D VR AI 模拟实验室建设项目共同开发；

(5) 智慧供热生态低碳智能一体化全流程标准化数据软件开发；

(6) 分布式清洁能源智慧供热系统开发；

(7) 智能型执行器选型开发设计。

**联系方式：**陈春影，15640509461。

### 39. 高强钢复杂异构薄壁件制造关键技术攻关

**揭榜任务：**

(1) 高强钢复杂异构薄壁件的加工变形控制技术；

(2) 高效精密加工技术及适应批量化生产的工艺技术；

(3) 制造过程中的自动化检测技术及检测系统构建；

(4) 高效精密制造工艺系统构建。

**考核指标：**

(1) 针对深腔壁厚比大的高强钢复杂异构薄壁件，以 D6AC 为典型材料，以支撑体为典型零件实现加工后关键部位同轴度 $\leq 0.03\text{mm}$ ，端面与轴线的垂直度 $\leq 0.05\text{mm}$ ；

(2) 放置 20 天后，仍然满足上述指标；

(3) 高效精密制造技术及工艺满足批量化生产要求，达到国际先进水平；

(4) 高效精密制造工艺系统机械加工效率较目前提高 50% 以上；产品合格率从 85% 提高至 95% 以上；

(5) 零件自动化检测项目达 90% 以上。

**联系方式：**石海城，15640201805。

