

## 基2021N041 基于短脉冲激光的陶瓷基复合材料精密加工机制研究

一、领域： E1302新型材料制备技术与数字制造--E13新概念材料与材料共性科学

### 二、主要研发内容

- (一) 短脉冲激光加工陶瓷基复合材料的去除机制研究;
- (二) 短脉冲激光加工陶瓷基复合材料的损伤机理研究;
- (三) 短脉冲激光加工陶瓷基复合材料的精度控制研究;
- (四) 短脉冲激光加工陶瓷基复合材料工艺数据库研究。

### 三、项目考核指标（项目执行期内）

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 5$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 3$ 项；培养研究生 $\geq 2$ 名。

(二) 技术指标：

- 1. 短脉冲激光加工陶瓷复合材料厚度 $\geq$  \_\_\_\_ mm，加工精度 $\pm$  \_\_\_\_ mm;
- 2. 短脉冲激光加工陶瓷复合材料的面粗糙度 $\leq$  \_\_\_\_  $\mu$  m;
- 3. 短脉冲激光切割陶瓷复合材料的热影响区 $\leq$  \_\_\_\_  $\mu$  m;
- 4. 短脉冲激光切割陶瓷复合材料的锥度 $\leq$  \_\_\_\_ 度。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过200万元

## 基2021N042 基于单原子铂的燃料电池用高性能高铂利用率电催化剂的研究

一、领域： B0201催化化学--B02催化与表界面化学

### 二、主要研发内容

- (一) 单原子Pt基催化剂的合成研究;
- (二) 单原子Pt基催化剂的修饰改性研究;
- (三) Pt基催化剂的结构稳定性研究;
- (四) Pt基催化剂在燃料电池中的应用研究。

### 三、项目考核指标（项目执行期内）

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 8$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 3$ 项；培养研究生 $\geq 6$ 名。

(二) 技术指标：

- 1. 催化剂质量比活性 $\geq$  \_\_\_A/mgPt@0.9VIR-free;
- 2. 催化剂的Pt金属载量 $\leq$  \_\_\_wt%;
- 3. 催化剂的Pt金属利用率 $\geq$  \_\_\_gPt·kW<sup>-1</sup>;
- 4. 催化剂在0.6 ~ 0.95V条件下30000次以上循环质量活性衰减 $\leq$  \_\_\_%; 在1.0 ~ 1.5V条件下5000次循环质量活性衰减 $\leq$  \_\_\_%。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过200万元

## **基2021N043 基于位错工程理念的高强韧马氏体时效 TRIP钢变形机理研究**

**一、领域：** E0104金属结构材料与力学行为--E01金属材料

### **二、主要研发内容**

（一）变形工艺对马氏体时效TRIP钢组织结构及力学性能的影响规律的研究；

（二）马氏体时效TRIP钢中双相高位错密度结构对位错增殖、相变诱导塑性效应和力学行为的作用机理的研究；

（三）马氏体时效TRIP钢中微观组织演变的物理本构模型及断裂准则的研究；

（四）马氏体时效TRIP钢的层状构筑结构、高位错密度及亚稳态奥氏体与断裂性能间的定量关系研究。

### **三、项目考核指标（项目执行期内）**

（一）学术指标：发表SCI论文 $\geq 6$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 2$ 项；培养研究生 $\geq 2$ 名。

（二）技术指标：

1. 高强韧马氏体时效TRIP钢的高密度位错强化机理及其微观组织演变物理本构模型的构建；

2. 高强韧马氏体时效TRIP钢的拉伸屈服强度 $\geq$ \_\_\_MPa，抗拉强度 $\geq$ \_\_\_MPa，延伸率 $\geq$ \_\_\_%；

3. 高强韧马氏体时效TRIP钢的断裂性能 $\geq$ \_\_\_MPa·m<sup>1/2</sup>，冲击性能 $\geq$ \_\_\_J。

**四、项目实施期限：** 3年

**五、资助金额：** 不超过300万元

## 基2021N044 自旋电子磁存储芯片研究

一、领域： E0107金属功能材料--E01金属材料

### 二、主要研发内容

- (一) 磁存储芯片单元特性仿真研究;
- (二) 磁存储芯片单元的制备及特性研究;
- (三) 在器件层面对磁存储芯片单元的鲁棒性研究。

### 三、项目考核指标（项目执行期内）

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 10$ 篇； 申请专利 $\geq 6$ 项，其中发明专利 $\geq 4$ 项；培养研究生 $\geq 5$ 名。

(二) 技术指标：

1. 制备亚微米级SOT-MRAM单元结构，典型尺寸为直径 $\leq$  \_\_\_\_nm;
2. 磁性隧道结磁阻率 $\geq$  \_\_\_\_%;
3. 单元读写电流降低至 $\leq$  \_\_\_\_A·cm<sup>-2</sup>。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过250万元

## 基2021N045 电子化物的设计及催化应用研究

一、领域： E1305新概念材料--E13新概念材料与材料共性科学

### 二、主要研发内容

- (一) 金属间电子化物纳米化及催化性能研究;
- (二) ReTmSi材料的催化机理研究;
- (三) 基于新型阴离子的电子化物研究。

### 三、项目考核指标 (项目执行期内)

(一) 学术指标: 发表SCI论文 $\geq 10$ 篇; 申请专利 $\geq 4$ 项, 其中发明专利 $\geq 2$ 项; 培养研究生 $\geq 5$ 名。

(二) 技术指标:

1. 开发 $\geq$ \_\_\_种金属间电子化物的纳米颗粒, 比表面 $\geq$ \_\_\_ $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$ ;
2. 合成氨产率(R)提高\_\_\_倍 (同等温度、压强条件下,  $R(\text{纳米化催化剂})/R(\text{纳米化以前})$ );
3. 制备 $\geq$ \_\_\_种阴离子取代的电子化物新材料。

四、项目实施期限: 3年

五、资助金额: 不超过200万元

## 基2021N046 摩擦觉电子皮肤及其机器人触觉应用研究

一、领域： E1303材料多功能集成与器件--E13新概念材料与材料共性科学

### 二、主要研发内容

- (一) 摩擦觉电子皮肤制备研究;
- (二) 电子皮肤传感性能研究;
- (三) 机器人皮肤集成技术研究;
- (四) 基于机器学习的触觉研究。

### 三、项目考核指标(项目执行期内)

(一) 学术指标: 发表SCI论文 $\geq 8$ 篇; 申请专利 $\geq 6$ 项, 其中发明专利 $\geq 3$ 项; 培养研究生 $\geq 5$ 名。

(二) 技术指标:

1. 电子皮肤的压力灵敏度 $\geq$  \_\_\_ Pa<sup>-1</sup>, 响应时间 $\leq$  \_\_\_ ms, 振动频率分辨率 $\geq$  \_\_\_ Hz, 空间分辨尺寸 $\leq$  \_\_\_  $\mu$ m;

2. 实现 $\geq$  \_\_\_ 种不同表面物品的识别, 准确度 $\geq$  \_\_\_ %;

3. 将电子皮肤应用于机器人, 实现 $\geq$  \_\_\_ 种机器人摩擦觉应用场景的演示。

### 四、项目实施期限: 3年

### 五、资助金额: 不超过200万元

## **基2021N047 高通量自动化蛋白质组学分析平台及肿瘤 液体活检研究**

**一、领域：** B0401分离化学--B04化学测量学

**二、主要研发内容**

- (一) 96通道全自动化的蛋白质组样品平台研究;
- (二) 蛋白质组样品制备配套试剂研究;
- (三) 高通量、全景式生物质谱分析和数据处理平台搭

建。

**三、项目考核指标（项目执行期内）**

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 6$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 2$ 项；培养研究生 $\geq 5$ 名。

(二) 技术指标：

- 1. 开发 $\geq$ \_\_\_套自动化、高通量蛋白质组学分析平台；
- 2. 实现3小时内对 $\geq$ \_\_\_个临床血浆样品中蛋白质组高通量处理；
- 3. 基于1台质谱仪，1天分析时间内实现对 $\geq$ \_\_\_个血浆样品中 $\geq$ \_\_\_种蛋白质的高通量定性和定量监控。

**四、项目实施期限：** 3年

**五、资助金额：** 不超过300万元

## 基2021N048 不对称Ugi反应的手性 $\alpha$ -氨基酰胺类药物 合成研究

一、领域： B0103有机合成--B01合成化学

### 二、主要研发内容

- (一) 强酸性、不同二面角的手性双功能催化剂研究；
- (二) 手性  $\alpha$ -氨基酰胺的高效构建和高通量筛选研究；
- (三) 利用不对称Ugi反应的药物分子合成研究。

### 三、项目考核指标（项目执行期内）

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 8$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 2$ 项；培养研究生 $\geq 6$ 名。

(二) 技术指标：

1. 开发新型手性双功能催化剂，研发 $\geq$ \_\_\_种手性  $\alpha$ -氨基酰胺合成技术；
2. 利用不对称Ugi反应合成 $\geq$ \_\_\_种手性  $\alpha$ -氨基酰胺化合物；
3. 以手性  $\alpha$ -氨基酰胺药物的高效合成为导向，利用催化不对称Ugi反应合成 $\geq$ \_\_\_种药物用化合物。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过300万元

## **基2021N049 超高热流密度芯片温度控制的热电薄膜瞬态制冷技术研究**

一、领域： E0603传热传质学--E06工程热物理与能源利用

### **二、主要研发内容**

- (一) 室温区高性能热电薄膜材料的开发;
- (二) 热电制冷薄膜材料的瞬态冷却方法研究;
- (三) 热电材料在芯片上的集成制造技术研究;
- (四) 热电薄膜制冷模块的结构优化和制冷性能研究。

### **三、项目考核指标（项目执行期内）**

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 6$ 篇；申请专利 $\geq 4$ 项，其中发明专利 $\geq 2$ 项；培养研究生 $\geq 4$ 名。

(二) 技术指标：

- 1. 尖峰制冷热流密度 $\geq$  \_\_\_\_W/cm<sup>2</sup>;
- 2. 芯片尖峰温度降低 $\geq$  \_\_\_\_℃，峰值温度 $\leq$  \_\_\_\_℃;
- 3. 热电薄膜厚度 $\leq$  \_\_\_\_μm，使用寿命 $\geq$  \_\_\_\_年，载荷范围 $\geq$  \_\_\_\_N。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过200万元

## **基2021N050 反式钙钛矿太阳能电池的界面材料设计、 合成及大面积模组制备研究**

一、领域： B0509可再生与可持续能源化学--B05材料化学与能源化学

### **二、主要研发内容**

- (一) 高性能有机电荷传输材料研究；
- (二) 钙钛矿晶体生长调控研究；
- (三) 电荷传输层与钙钛矿活性层的作用机制机理研究；
- (四) 钙钛矿光伏器件及模组的制备与性能研究。

### **三、项目考核指标（项目执行期内）**

(一) 学术指标：发表SCI论文 $\geq 8$ 篇；申请专利 $\geq 6$ 项，其中发明专利 $\geq 3$ 项；培养研究生 $\geq 6$ 名。

(二) 技术指标：

- 1. 获得不同的有机电荷传输材料或界面材料 $\geq$  \_\_\_\_ 种；
- 2. 获得高效稳定的反式钙钛矿光伏器件及模组， $0.1\text{cm}^2$ 面积的器件效率 $\geq$  \_\_\_\_ %， $20\text{cm}^2$ 面积的器件效率 $\geq$  \_\_\_\_ %；
- 3. 高效反式钙钛矿光伏器件的稳定性 $\geq$  \_\_\_\_ 小时（效率80%以上）。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过250万元

## **基2021N051 基于新型器件架构的高性能有机太阳能电池开发研究**

一、领域： B0509可再生与可持续能源化学--B05材料化学与能源化学

### **二、主要研发内容**

（一）双层异质结有机太阳能电池的工作机制与构效关系研究；

（二）具有高光电转化效率的光活化层制备研究；

（三）大面积柔性有机太阳能电池的制备与性能研究。

### **三、项目考核指标（项目执行期内）**

（一）学术指标：发表SCI论文 $\geq 8$ 篇；申请专利 $\geq 3$ 项，其中发明专利 $\geq 2$ 项；培养研究生 $\geq 6$ 名。

（二）技术指标：

1. 建立器件架构-光电流/电压-器件效率关系模型；
2. 制备有机太阳能电池的光电转换效率 $\geq$ \_\_\_%；
3. 开发出大面积有机太阳能电池制备技术，20cm<sup>2</sup>面积器件光电转换效率 $\geq$ \_\_\_%。

四、项目实施期限： 3年

五、资助金额： 不超过250万元