

松山湖材料实验室能源转换与存储材料团队关于采购全自动模具型高通量焦耳热处理系统的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

松山湖材料实验室能源转换与存储材料团队（部门名称）从事先进催化材料和电池材料等研究，需要开展 AI 驱动的高通量高熵催化剂制备工艺探索。

高熵催化剂因其多主元协同效应，在电催化、电池等领域展现出巨大潜力。然而，传统管式炉等加热方式存在升温慢、热场不均匀、无法实现超快热冲击等问题，难以制备亚稳态纳米结构与均匀分散的高熵纳米颗粒。

焦耳加热技术可在秒级内实现高达 2000℃ 及更高的快速升降温，能够“锁定”高熵合金的非平衡态结构，并与碳基载体（如石墨烯、碳纳米管）形成稳定界面。若不引入该技术，团队将无法高效探索多元素组成与热力学耦合下的催化剂构效关系，研究进展将严重受限。

现代材料研发正从“试错法”转向“数据驱动+AI 预测”。焦耳加热装置若集成高通量样品阵列，可短时间内完成成百上千种不同组成、不同热循环参数的催化剂合成。结合在线表征，即可形成闭环实验流水线。

该高通量平台产出的标准化、可复现的结构与性能数据，正是训练机器学习模型的关键养料。通过 AI 分析，可快速建立“前驱体配方→焦耳热参数→催化活性/稳定性”的预测模型，进而指导下一代催化剂逆向设计。没有这一高通量实验载体，AI 便无从获得高质量、大规模的结构-性能关联数据。

目前在高校、研究所和其它企事业单位并没有找到提供满足精度和质量要求的相关科研服务。考虑到上述急迫需求和实际情况，能源转换与存储材料团队需要购买一台高通量焦耳热合成设备。

1.2 主要技术指标和质量要求

对全自动模具型高通量焦耳热处理系统设备的具体技术要求有：

1. 输送方式：输送带式，可以不间断送样；

2. 托盘转向方式：采用顶升移栽机方式；
3. 驱动方式：直流可调电机；
4. 定位方式：气缸顶升定位销；
5. 阻挡方式：气动阻挡器；
6. 加热工位：2套；
7. 加热方式：石墨坩埚加热；
8. 加热模式：闪烧、保温、斜率等；
9. 多配方模式：单个样品单独工艺，可选择性加热；
10. 自动加热节拍：不高于15分钟/盘；
11. 最高温度：2500℃；
12. 升温速率： $\geq 1000^{\circ}\text{C}/\text{S}$ ；
13. 控温精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
14. 恒温区温差： $\leq 50^{\circ}\text{C}$ ；
15. 模具压力：加热过程模具压力动态闭环恒压调节功能；
16. 托盘坩埚数量：不低于30个/盘；
17. 设备具备超压，过温，温差，水温，气压，异常模具检测等全方位报警系统，模具压力自动调节系统，料盘空位智能检测系统，自动腔门安全防护系统；
18. 在样品切换时，样品处理环境保持不变。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析

高熵合金是近年来材料科学领域最受关注的前沿方向之一。自2004年正式提出概念以来，该领域已从学术探索逐步走向产业化初期。

高熵合金的商业化仍面临多重挑战。原材料成本高昂（常包含钒、铌、钽等昂贵元素）以及复杂的多元素合金加工工艺，导致超过50%的生产瓶颈源于此。材料均匀性控制、复杂工艺优化以及专业人才的稀缺，也在一定程度上限制了其广泛应用。

高熵合金已被纳入国家新材料战略布局。2025年9月，工业和信息化部等八部门联合印发《有色金属行业稳增长工作方案（2025—2026年）》，明确提出“推进超导材料、液态金属、高熵合金等前沿材料的创新应用”，并鼓励下游用户企业和科研机构开放应用场景，打造典型案例。

2.2 产业发展状况

第一，市场规模持续高速扩张。多数预测显示，2030—2035年间全球高熵合金市场将达到15—25亿美元规模，年复合增长率维持在10%—25%区间，具体取决于统计口径。

第二，增材制造与高通量技术深度融合。突破性的计算材料设计，特别是高通量计算和机器学习的应用，正在实现具有定制性能的新型合金成分的高效发现。

第三，催化应用成为增长新引擎。随着全球清洁能源转型加速，高熵合金在电解水制氢、燃料电池、CO₂还原等领域的催化剂应用将迎来爆发式增长。超过80%的新研究活动集中在航空航天、能源和国防应用领域，而催化正是其中最具有商业化前景的方向之一。

第四，AI驱动的材料研发范式加速形成。高通量合成与表征平台产出的标准化、可复现数据，是训练机器学习模型的关键养料。通过AI建立“成分→工艺→结构→性能”的预测模型，将从根本上加速高熵合金从发现到应用的转化进程。

2.3 主要供应商

目前市场上能提供团队上述需求（即高通量、连续化、样品快速切换）的设备供应商为数很少：主要有合肥原位科技有限公司、合肥赛芙特仪器有限公司和合肥费舍罗热工装备有限公司。

合肥原位科技有限公司是国内最早一批焦耳加热装置商业化公司，此公司经验丰富，工业化、自动化程度较高，综合性价比高。具备各类技术人员100余名。

公司在超快速升温方向产业化处于国内领先水平，其中连续化焦耳热设备已完成中试化进程。



以微光助力科技进步及产业发展

合肥原位科技有限公司 产品报价单

客户单位: 松嘉湖材料实验室

报价日期: 2024-03-03

报价人及电话: 王茂伟 19965176931

序号	名称	型号	品牌	数量	单价(元)	总价(元)	备注
1	全自动模具型 高通量焦耳热 处理系统	JHAM-M-RD 32-SA	合肥原位	1	980000.00	980000.00	
备注	1、报价有效期限 90 天； 2、报价含 13 % 增值税发票，含运费（仅限国内）； 3、货期： 3 个月； 4、质保期： 1 年。						

合肥原位科技有限公司

联系电话: 400-800-7529

合肥市肥西县紫云路与范一路交口智慧智能制造产业园 2 号楼

设备参数:

1. 输送模块

1. *输送方式: 输送带式;
2. 输送负载: 负载 30Kg, 单位负载 ≤ 1.0 Kg/cm;
3. 输送速度: 0-6m/分钟可调节;
4. *托盘转向方式: 采用顶升移栽机方式, 可用于托盘 90° 变向输送, 含缓冲挡板用于机械限位保护;
5. 驱动方式: 直流可调电机;
6. *定位方式: 气缸顶升定位销, 定位精度 $\leq \pm 0.1$ mm;
7. 阻挡方式: 气动阻挡器。

2. 加热模块

1. *加热工位: 2套(可同时, 可单选);
2. 加热方式: 石墨坩埚加热;
3. 加热模式: 闪烧、保温、斜率;
4. *多配方模式: 单个样品单独工艺, 可选择性加热;
5. *自动加热节拍: ≤ 15 分钟/盘(真空环境下, 不计算加热时间);
6. *测温方式: 红外实时测温(4个/套);
7. 测温范围: 600-3200°C; (测温精度: $\pm 1\%$; 重复精度: $\pm 0.5\%$; 分辨率: 0.1°C; 响应速度: 0.5ms);
8. 数据采集频率: 1-100 ms;
9. 最高温度: 2500°C;
10. 升温速率: ≤ 1000 °C/S;
11. 控温精度: ± 1 °C;
12. 恒温区温差: ≤ 50 °C;
13. 加热电源功率(单加热器): 380V(三相) 25KW; (恒流模式、恒压模式、恒功率模式可切换; 0%-100%连续可调; 重复精度: $\pm 5\%$; 响应速度: 20ms);
14. *模具压力: 加热过程模具压力动态闭环恒压调节功能: (采用伺服电机+压力传感器实时动态恒压调节);
15. 单个坩埚容量: 1.0mL(有效恒温区);
16. *托盘坩埚数量: 32个/盘。

3. 冷却系统

1. *加热腔体，加热铜电机，电源均采用水冷；
2. 水冷系统配有流量报警装置，防止无水冷空烧；
3. 每路水冷装置配有独立浮子流量计，水流量可调；
4. 冷水机有水温过热保护，流量液位保护等功能。

4. 气路系统

1. 真空获得方式：双级旋片真空泵；
2. 真空度： $\leq 5\text{Pa}$ （冷态）；
3. 真空抽速：6.6 L/S；
4. 气氛环境：真空、氩气；
5. 气压检测：实时检测，加热腔气氛压力监测调节；
6. 气氛流量：流量可调；
7. 动力气源：压力实时检测，低压/超压报警。

5. 智能控制系统

1. 人机交互系统：触摸屏；
2. *智能安全系统：超压，过温，温差，水温，气压等全方位报警系统，模具压力自动调节系统，料盘空位智能检测系统，自动腔门安全防护系统。

合肥赛芙特仪器有限公司主要从事热处理，压力容器、催化剂评价等科研设备，其全自动模具型高通量焦耳热处理系统，通过机械臂抓取模具进出料，自动化程度高，但效率较低，重复性较差，不可单模具单工位设定工艺，且价格偏高。

产品报价单

报价单位：合肥赛芙特仪器有限公司

报价人/联系电话：陈经理 18326139015

感谢您对本公司的信任与支持！现将贵单位所询产品报价如下：

客户名称：松山湖材料实验室

序号	产品名称	规格参数	单位	数量	单价	合计金额
1	全自动模具型 高通量焦耳热 处理系统	TS-JHSFT-G5	套	1	995000.00	995000.00

1. 价格说明：此报价含税含运费，报价有效期30天。
2. 付款方式：全款转账至供方指定账户，款到发货。
3. 质保期：一年。



主要技术指标

1. 加热方式: 机械手加热;
2. 加热工段: 3套;
3. 加热方式: 有量相加热;
4. 加热模式: 加热、保温、冷却;
5. 启动加热节拍: 200g/秒/套(真空环境下, 不计加热时间);
6. 加热节拍: 200g/套(每套2个模具);
7. 测温方式: 红外非接触测温(20个/套);
8. 测温精度: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$;
9. 数据记录频率: 100 Hz;
10. 最高速度: 200mm/s;
11. 升温速率: $\leq 100^{\circ}\text{C}/\text{min}$;
12. 保温精度: $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
13. 保温误差: $\leq 100^{\circ}\text{C}$;
14. 单个周期容量: 1.0套;
15. 批量加热数量: 20个/套;



合肥费舍罗热工装备有限公司是一家专注于高温电炉与热处理设备的国家级专精特新“小巨人”企业，主要为电子陶瓷、新能源、半导体等前沿领域提供排胶预烧一体炉、排胶烧结一体钟罩炉、推板炉、厚膜烧结炉等标准化及定制化热工设备，产品覆盖从实验室研发到工业化生产的全链条，凭借出色的温场均匀性和工艺稳定性在精密陶瓷热处理领域享有较高声誉。其高通量焦耳加热装置采用单通道加热模式，效率较低，采用单探头温度采集，温度准确性较差。



合肥费舍罗热工装备有限公司

报价单

TO: 松山湖材料实验室	FROM: 合肥费舍罗热工装备有限公司
CONTACT: -	CONTACT: 徐飞
ADD: -	ADD: 合肥市花岗工业园纬二路
MOBILE: -	MOBILE: 18156822513
TEL: -	TEL: 0551-68998684
FAX: -	FAX: 0551-68998684
Email: -	Email: sales@facerom.com

感谢贵单位对我们的信赖及垂询，就贵单位所需设备，报价如下：

产品内容：

币种：人民币，单位元

货名	型号	单位	数量	产品单价	总价	备注
全自动模具型高通量焦耳热处理系统	FSL-FAMT-2400	1	套	¥998000.00	¥998000.00	

报价包含：13%增值税、运费、工程师上门安装调试费。

- 交货期限：预付款到 90 天±5 天交货（节假日除外）。
- 付款方式：预付款 50%，发货前提货款 50%
- 包装方式：采用薄膜/木托材料包装。
- 送货方式：供方免费送货至贵公司所在地，卸车工作及费用由需方负责。
- 售后服务：整机壹年内免费保修，零配件免费更换，终身维护。（易损件：加热元件和人为损毁原因不在质保范围）
- 备注事宜：本报价不含机体之外的电源（电线）、气源（气管）等附属设施。
- 有效期：报价有效期为 180 个工作日。



以客户关注为焦点

Fax: 0551-68998684

Tel: 0551-67166660

Http://www.facerom.com
式2页，第1页

一、设备参数

1. 输送方式: 输送带式;
2. 驱动方式: 直流可调电机;
3. 定位方式: 气缸顶升定位销, 定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$;
4. 阻挡方式: 气动阻挡器。
5. 加热工位: 1套;
6. 加热方式: 石墨坩埚加热;
7. 加热模式: 闪烧、保温、斜率;
8. 自动加热节拍: ≤ 15 分钟/盘(真空环境下, 不计算加热时间);
9. 测温方式: 红外实时测温(1个/套);
10. 测温范围: $700\text{--}3200^{\circ}\text{C}$; (测温精度: $\pm 1\%$; 重复精度: $\pm 0.5\%$; 分辨率: 0.1°C ; 响应速度: 0.5ms);
11. 数据采集频率: 100ms ;
12. 最高温度: 2400°C ;
13. 升温速率: $\leq 1000^{\circ}\text{C/S}$;
14. 控温精度: $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
15. 托盘坩埚数量: 30个/盘。
16. 加热腔体、加热铜电极采用水冷, 电源采用风冷;
17. 水冷系统配有流量报警装置, 防止无水冷空烧;
18. 真空度: $\leq 5\text{Pa}$ (冷态);
19. 气氛环境: 真空、氩气;
20. 气压检测: 实时检测, 加热腔气氛压力监测调节。

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

合肥原位科技有限公司其全自动模具型高通量焦耳热处理系统自动化程度高，可实现模具自动进腔、自动加热、自动取料等。设备控制优良，具备 2 套加热工位，可对单盘任意样品，任意工位进行工艺设定，高通量筛选灵活性高。多套自动化工艺结合，配置高且业内价格低。尤其是，该设备一次性可将 32 个样品全部送入真空/气氛腔体中，在切换加热样品时极为迅速且保持处理气氛不变。合肥原位科技有限公司是制备合成及表征评价类仪器、专用设备的国家高新技术企业。公司总部位于合肥综合性国家科学中心，在北京、深圳和成都设有销售及技术支持中心，在全国多地配有驻地销售人员及驻地售后人员，售后服务及时，解决方案成熟。

3. 全自动模具型高通量焦耳热处理系统采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：合肥原位科技有限公司

地址：安徽省合肥市肥西县紫蓬镇紫蓬智能制造产业园 2 号楼

产品型号：JHAM-M-RD32-SA

技术指标：

1. 输送模块

*输送方式：输送带式；

输送负载：负载 30Kg, 单位负载 $\leq 1.0 \text{ Kg/cm}$ ；

输送速度：0-6m/分钟可调节；

*托盘转向方式：采用顶升移栽机方式，可用于托盘 90° 变向输送，含缓冲挡板用于机械限位保护；

驱动方式：直流可调电机；

*定位方式：气缸顶升定位销，定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；

阻挡方式：气动阻挡器。

2. 加热模块

*加热工位：2套（可同时，可单选）；

加热方式：石墨坩埚加热；

加热模式：闪烧、保温、斜率；

*多配方模式：单个样品单独工艺，可选择性加热；

*自动加热节拍： ≤ 15 分钟/盘（真空环境下，不计算加热时间）；

*测温方式：红外实时测温（4个/套）；

测温范围：600-3200℃；（测温精度： $\pm 1\%$ ；重复精度： $\pm 0.5\%$ ；分辨率： 0.1°C ；响应速度：0.5ms）；

数据采集频率：1-100 ms；

最高温度：2500℃；

升温速率： $\leq 1000^\circ\text{C}/\text{s}$ ；

控温精度： $\pm 1^\circ\text{C}$ ；

恒温区温差： $\leq 50^\circ\text{C}$ ；

加热电源功率（单加热器）：380V（三相）25KW；（恒流模式、恒压模式、恒功率模式可切换；0%-100%连续可调；重复精度： $\pm 5\%$ ；响应速度：20ms）；

*模具压力：加热过程模具压力动态闭环恒压调节功能；（采用伺服电机+压力传感器实时动态恒压调节）；

单个坩埚容量：1.0mL（有效恒温区）；

*托盘坩埚数量：32个/盘。

3. 冷却系统

*加热腔体，加热铜电极，电源均采用水冷；

水冷系统配有流量报警装置，防止无水冷空烧；

每路水冷装置配有独立浮子流量计，水流量可调；

冷水机有水温过热保护，流量液位保护等功能。

4. 气路系统

真空获得方式：双级旋片真空泵；

真空度： $\leq 5\text{Pa}$ （冷态）；

真空抽速：6.6 L/S；

气氛环境：真空、氩气；

气压检测：实时检测，加热腔气氛压力监测调节；

气氛流量：流量可调；

动力气源：压力实时检测，低压/超压报警。

5. 智能控制系统

人机交互系统：触摸屏；

*智能安全系统：超压，过温，温差，水温，气压等全方位报警系统，模具压力自动调节系统，料盘空位智能检测系统，自动腔门安全防护系统。

3.2 拟采用的供货方案

代理商：合肥原位科技有限公司

地址：安徽省合肥市肥西县紫蓬镇紫蓬智能制造产业园 2 号楼

价格：98 万

特定的采购要求（比如供货时间，预付款等）：货期 3 个月，预付款 29.4 万

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的全自动模具型高通量焦耳热处理系统设备，目前有合肥原位科技有限公司提供的 JHAM-M-RD32-SA 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购合肥原位科技有限公司全自动模具型高通量焦耳热处理系统设备，预算为 980000.00 元。

采购需求部门论证签字（3人以上，含部门负责人）：

张书才 王集

刘利峰

附件：调研供应商产品报价单

2026 年 4 月 18 日