

韶关市科学技术局

韶科函〔2022〕59号

韶关市科学技术局关于 2022 年韶关市 重大科技专项“揭榜制”项目 (技术攻关类)张榜的通知

各有关单位:

为贯彻落实《韶关市人民政府关于印发〈2022 年全市主要经济指标责任分工 X 2022 年市政府工作报告重点任务责任分工〉和〈2022 年市十件民生实事责任分工〉的通知》(韶府〔2022〕2 号)文件要求,在公开征集 2022 年韶关市重大科技专项“揭榜制”项目需求的基础上,经市科技局党组会集体研究并报市政府批准,决定选取广东韶钢松山股份有限公司和深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂作为 2022 年韶关市重大科技专项“揭榜制”项目(技术攻关类)的发榜单位,现将技术攻关需求及具体事项通知如下:

一、张榜项目

(一)“高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化”项目

“高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化”项目由广东韶钢松山股份有限公司提出,面向全国范围内有较强研发实力和意向的企业、高校、科研院所或各类创新平台、项目团队发榜。项目名单如下(项目信息及要求详见附件):

项目名称	需求单位
高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化	广东韶钢松山股份有限公司

(二) “铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备”项目

“铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备”项目由深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂提出，面向全国范围内有较强研发实力和意向的企业、高校、科研院所或各类创新平台、项目团队发榜。项目名单如下（项目信息及要求详见附件）：

项目名称	需求单位
铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备	深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂

二、揭榜要求

揭榜方为全国范围内有研发实力的高校、科研机构、企业等创新主体或各类创新主体组成的联合体，并须符合以下条件：

（一）具有较强的研发实力、科研条件和稳定的人员队伍等，有能力完成发榜方提出的任务；

（二）能对发榜项目任务提出攻克关键核心技术的可行方案，掌握自主知识产权；

（三）项目负责人应是项目主承担单位的正式职工，具有完成该项目所需的相关学术背景、技术优势或产业化经历，以及完成项目所需要的组织管理和协调能力。项目组成员需提供近六个月社保证明或纳税证明（不足六个月的按实际提供）；

（四）优先支持具有良好科研业绩基础的单位和团队，鼓励组建创新联合体共同开展揭榜攻关；

(五) 具有良好的科研道德和社会诚信, 自 2021 年 1 月 1 日以来无不良信用记录。

三、揭榜流程

(一) **材料填报**。有意向的揭榜方根据发榜项目要求, 通过“韶关市科技业务管理阳光政务平台”(网址: <http://xm.gdstc.gd.gov.cn/sg>, 请使用火狐浏览器, 首次访问请删除浏览器缓存) 填写并提交《项目研究可行性方案》和《揭榜意向表》。

1. **注册**。已在韶关市科技业务管理阳光政务平台注册的单位继续使用原有帐号进行申报和管理。首次申报的单位先注册单位信息, 审核通过后可获得单位用户名和原始密码。韶关市外单位在系统注册的主管部门统一选择“韶关新区科技创新局”。

2. **网上填报**。申报单位注册后, 增设申报人帐号, 即可线上填写并上传相关材料。项目材料需经申报单位帐号审核提交方为成功提交。在线申报截止时间为 **7 月 22 日 17:00 时**。韶关高新区、各县(市、区)科技主管部门在韶关市科技业务管理阳光政务平台对申报的项目进行审核推荐, 截止时间为 **7 月 28 日 17:00 时**。市科技局审核截止时间为 **8 月 3 日 17:00 时**。

3. **材料报送**。网上成功提交材料后, 揭榜方自行从系统平台下载《揭榜意向表》, 连同《项目研究可行性方案》等项目申报材料打印并加盖公章, 按顺序装订, 一式五份于 **8 月 9 日 17:00 前**(寄)送至韶关市科技局(采用邮寄方式的, 以快递寄出时间为准)。联系人及地址见全文最后。

(二) **评审论证**。市科技局会同发榜方, 委托专业机构组织专家对揭榜方的资质条件、项目研究可行性等进行充分论证, 提出成功揭榜单位建议。

（三）对接洽谈。发榜方与揭榜方对接，按专家意见进一步完善项目可行性方案，同时洽谈研发资金使用计划及知识产权利益分配等相关事项，并签署合作协议。

（四）签署合同书。拟支持的入榜项目经局党组会审议后向社会公示（针对涉密、具有敏感性的或发榜方要求不公开的经局党组会审议同意可不公示、公开）。市科技局对公示无异议的项目，按有关规定与项目承担单位（揭榜方、发榜方）签订科技计划项目合同书。发榜方企业既是项目技术攻关重要参与单位，也是项目研发成果主要承接单位，与揭榜方组成创新联合体，共同开展项目技术攻关。

（五）资金拨付

1. “高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化”项目立项后，财政资助经费一次性拨付至发榜方，由发榜方与揭榜方协商、统筹安排支出方案。

2. “铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备”项目立项后，财政资助经费一次性拨付至揭榜方。

（六）项目验收。项目验收参照《广东省省级科技计划项目验收结题工作规程（试行）》执行。

四、有关要求

揭榜制项目管理作为一种新的项目管理方式，旨在调动企业、高校、科研机构、行业社团组织等社会创新力量，攻克韶关产业发展急需解决的技术难题，加快推动重大科技成果转化。揭榜方、发榜方应在技术攻关或成果转化过程中，本着实事求是的精神，严格遵循科研诚信、科学伦理等有关规定，坚决杜绝弄虚作假、串通控榜等不良行为发生。相关部门将全程跟踪和监督检查，并严肃追究违规行为的相关责任。

五、联系方式

(一) 韶关市科学技术局综合规划科：张先涛，杨晓兰

电话：0751-8779681、8639561

地址：韶关市新华北路 32 号韶关市科学技术局 304

邮箱：sgkjjzhk@163.com

(二) 韶关市科技业务管理阳光政务平台系统咨询：邓工
0751-8610771、林工 020-83163365

- 附件：1. 《高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化》项目需求信息、揭榜意向表
2. 《铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备》项目需求信息、揭榜意向表

韶关市科学技术局

2022 年 6 月 24 日

附件 1

《高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化》 项目需求信息

一、需求单位

广东韶钢松山股份有限公司（以下简称韶钢）

二、需求描述

钢筋是基础实施建筑最重要材料之一，提高钢筋耐腐蚀性能，可延长钢筋混凝土结构使用寿命，减少钢材消耗，对钢铁制造和建筑行业碳中和的实现均具有重要意义。

环氧树脂涂层钢筋是利用静电喷涂加工技术在普通钢筋表面喷涂环氧树脂粉末，而后通过烘烤加热固化成为环氧树脂有机涂覆层，包裹在钢筋基体表面形成环氧树脂涂层钢筋。涂层钢筋能有效提高钢抗腐蚀性能、延长结构使用寿命。

广东省建筑业“十四五”发展规划明确提出推动广东省建筑业发展规模和质量双提升，积极推行绿色建造。粤港澳大湾区建设海上平台、跨海大桥、港口码头、海底隧道等大型海洋工程项目多，大湾区处于海洋环境中，混凝土受氯离子侵蚀现象普遍。耐蚀钢筋及其防护技术的开发与应用，可有效解决海上工程设施用钢筋的耐腐蚀问题，大幅度延长基础设施的全生命周期，有利于推动省的海洋战略，符合国家碳达峰碳中和政策，需求迫切，应用前景广阔。

钢筋是韶钢最主要的产品结构之一，年产量在 400 万吨以上。韶钢是广东和华南地区最大的钢筋生产企业。韶钢牌螺纹钢是广东和全国的名牌产品，港珠澳大桥、广州南站、广州东塔、深圳地铁、大广高速等重点工程都指定用韶钢螺纹钢。

韶钢致力于高强、耐蚀钢筋的研究和推广应用，以更高的强度实现材料减量化生产和使用，以更好的耐腐蚀性能提高钢材使

用寿命，实现材料减量化使用和少维护或免维护，降低制造成本的同时，减少二氧化碳排放，为双碳控制做出贡献。

三、主要研究内容

以高耐蚀环氧涂层钢筋示范产线为平台，采用高性能、高性价比改性环氧粉末涂层技术和材料，开展提升钢筋涂层耐蚀抗渗性、抗弯曲性、粘结强度、增加涂层钢筋锚固长度等关键技术研究，开发出具有优异耐蚀性能的环氧涂层钢筋，产品实现产业化批量生产和推广应用。

(1) 拟解决的“卡脖子”前沿技术：钢筋与涂层耦合耐蚀机理与高性能防腐涂层设计、制备以及涂层涂装施工工艺技术。

(2) 关键核心技术

① 提高涂层的柔韧性，控制反应活性与快速固化技术。根据涂层钢筋与混凝土的粘结特性，控制不同直径钢筋环氧涂层的涂装厚度与锚固长度。

② 提高涂层钢筋的抗氯离子渗透能力和涂层钢筋与混凝土粘结强度技术。

③ 解决强紫外线照射环境下，混凝土层破损剥落时涂层化学键断裂导致结构性能下降的技术难题。

④ 构建严酷环境下，涂层钢筋全寿命周期加速试验评价技术。

四、主要技术指标

1. 钢筋拉伸最大力总伸长率 $Agt \geq 16\%$ 、强屈比 ≥ 1.25 ;
2. 钢筋常温抗冲击功 $\geq 11J$ ，抗弯曲 180° 无裂纹，柔韧性 $\leq 2mm$;
3. 抗氯化物渗透性 $50d < 1 \times 10^{-4}M$;
4. 阴极剥离 $168h \leq 2mm$;
5. 耐盐雾 $\geq 4000h$;
6. 耐盐水浸泡 $\geq 4200h$;

7. 耐湿热 $\geq 4000\text{h}$;
8. 耐磨性 (1kg, 1000r) $\leq 80\text{mg}$;
9. 耐化学腐蚀 50d 无异常;
10. 与混凝土相对粘结强度 \geq 热轧钢筋与混凝土粘结强度的 85%;
11. 申请相关技术发明专利 1 件或以上。

五、合作方式

发榜方和揭榜方合作方式初步方案如下:

1. 发榜方负责钢筋涂装生产线建设, 包括厂房建设(改造), 购置和安装涂装生产设备; 负责涂层钢筋制造和销售。
2. 揭榜方负责高耐蚀涂层材料的研究, 负责完成钢筋涂装制备技术研究, 保证技术指标的实现; 指导发榜方建设涂装产线, 包括生产设备的选型, 协同发榜方做好产品的推广应用, 共同实现产品产销目标。

揭榜方也可提出另选合作方案, 供评审论证。

六、时间节点要求

项目实施时间为 2 年, 具体要求如下:

1. 第一阶段: 关键技术攻关, 时间为第 1 月-6 月。完成高耐蚀钢筋的强韧性与耐蚀性匹配原理、腐蚀失效机理研究, 高耐蚀涂层的设计; 完成建设钢筋涂装产线可行性分析和初步设计。
2. 第二阶段: 产品小试阶段, 时间为第 7 月-16 月。开展高耐蚀环氧涂层钢筋制备关键技术研究, 完成钢筋涂装产线建设, 实现小批量的生产试制和示范性应用; 开展产品全生命周期性能评价测试分析, 产品性能要求达到: 拉伸最大力总伸长率 $Agt \geq 16\%$ 、强屈比 ≥ 1.25 , 常温抗冲击功 $\geq 11\text{J}$ 、抗弯曲 180° 无裂纹、柔韧性 $\leq 2\text{mm}$, 抗氯化物渗透性 $50\text{d} < 1 \times 10^{-4}\text{M}$, 阴极剥离 168h

≤2mm，耐盐雾≥4000h，耐盐水浸泡≥4200h，耐湿热≥4000h，耐磨性（1kg，1000r）≤80mg，耐化学腐蚀50d无异常，与混凝土相对粘结强度≥热轧钢筋与混凝土粘结强度的85%。

3. 第三阶段：产业化实施，时间为17月-24月，发榜方对小试阶段评估考核结果满意条件下，开展产业化装备配置，实现规模化生产和推广应用；申请与核心技术相关的发明专利1件或以上。

七、对揭榜方要求

（一）揭榜方为高校、科研机构、企业等创新主体或各类创新主体组成的联合体，并须符合以下条件：

1. 具有较强的研发实力、科研条件和稳定的人员队伍等，有能力完成发榜方提出的项目任务；

2. 能对发榜项目任务提出攻克关键核心技术的可行方案，掌握自主知识产权；

3. 项目负责人应是项目主承担单位正式职工，具有完成该项目所需的相关学术背景、技术优势或产业化经历，以及完成项目所需要的组织管理和协调能力。

4. 具有良好科研业绩基础的单位和团队。

5. 揭榜方在揭榜时需提供满足项目主要技术指标的相关证明材料或视频演示。

（二）揭榜方与发榜方签订知识产权保护协议，明确规定所取得专利权、成果鉴定等知识产权及技术成果权益分配方式。

（三）项目在规定期限内未达到预定目标，或在研究过程中出现偏差可能导致任务无法按期完成时，项目负责人应及时提出并采取补救措施，发榜方有权在业界寻找相关专家来共同研究，由此产生的费用由双方协商解决。项目最多可延期1年。

财政资金支持额度：200万元。

发榜方联系人：李青娜 0751-8785929，13640121791

《高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化》项目 揭榜意向表

一、张榜项目基本信息				
张榜项目	高耐蚀环氧涂层钢筋关键技术研究及产业化			
需求单位	广东韶钢松山股份有限公司			
需求类型	技术攻关类	技术领域	先进材料	
二、揭榜单位基本信息				
揭榜单位				
单位性质				
注册地区		上年度销售额		
单位总人数		本科（含本科 以上学历人数		
联系人	姓名		职务	
	电话		手机	
	传真		电子邮箱	
单位资质/荣誉				
单位研究基础、 相关领域优势 及成果（300字 以内）				

主要揭榜任务、 (300字以内)			
三、联合揭榜单位 1			
单位名称			
单位性质		联系人	
注册地区		联系方式	
单位相关领域优势 和主要揭榜任务 (300字以内)			
四、联合揭榜单位 2			
单位名称			
单位性质		联系人	
注册地区		联系方式	
单位相关领域优势 和主要揭榜任务 (300字以内)			

附件 2

《铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备》 项目需求信息

一、需求单位

深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂

二、需求描述

砷化镓广泛应用于光电子和微电子领域，是制作半导体发光二极管和通信器件的关键衬底材料。预计全球砷化镓衬底到 2023 年规模将达到 10.5 亿美元，其中中国约占 3.5 亿美元，而 2018 年全球砷化镓衬底规模为 4.1 亿美元，而国内仅为 0.6 亿美元，砷化镓的需求将保持高速增长，预计到 2023 年全球和国内的 5 年平均增长分别为 21%和 45%。

作为砷化镓的原料，高纯砷的制备与高纯镓的制备都至关重要。目前，韶冶正在全力推进砷化镓等半导体材料产业，不断向价值链高端延伸，把韶冶现有基地打造为先进的镓、锗、铟电子材料产业基地，对作为原料之一高纯砷的需求十分紧迫。韶冶密闭鼓风炉中产出的铅锌冶炼渣主要含有铁、铜、铅、锌和砷等元素，其中含砷 10-20%，如此高含量的砷有显著的综合回收价值。当前，大部分铅锌冶炼渣只能堆存，存在较大环保隐患，且砷也没有得到有效利用。

需要研发从铅锌冶炼渣制备单质砷的技术。通过对铅锌冶炼渣物相组成分析以确定合适的工艺路线，目前，通过高温火法还原制备单质砷是主流工艺，要求解决单质砷的冷凝收集，可实现单质砷晶型的调控，要求目标晶型为灰砷，单质砷产率 90%以上，纯度 95%以上。

现有工业化高纯砷的制备工艺主要有氯化法和升华法。氯化法也称液相法，是国内外普遍采用的制备高纯砷的方法，以粗砷

为原料，由升华、氯化、精馏分离精制、氢气还原等单元过程组成。氯化法制备高纯砷的工艺技术较成熟，生产的产品质量高。但存在如下问题：一是资源化利用率低，废气数量大，在该工艺中，消耗氯气，产生大量氯化氢废气，且难以实现氯气的循环利用，不仅废气数量大，而且也造成氯气资源的浪费；二是安全性差，中间产物三氯化砷是一种易挥发的剧毒化学品，采用该工艺技术生产面临严重的环保压力问题，对生产的安全性要求极高；三是设备腐蚀严重，氯气、氯化氢以及含氯化物对设备腐蚀严重，对生产设备的要求极高。

升华法以粗砷为原料，由升华、氧化、洗涤-升华、多级精馏、还原等单元过程组成。但存在如下问题：一是杂质含量高，产品质量不稳定；二是生产效率低，受升华面积的影响，固相物料或者气-固相物料的热质传递速率小，因此生产效率低；三是能量消耗大，为了提高升华速率，需要在高温下进行，而升华后的气相物料必须降温，因此物料既要升温又要降温，导致能量消耗大，能量利用率低；四是废气处理量大，为了提高升华速率和保护产品，通常需要在一定的气氛条件下完成升华及升华物料收集过程，大量的废气必须经处理才能排放。

综合来看，十分需要开发高纯砷制备新工艺以解决上述问题，而继续使用已经开发的工艺，则需要进一步的改进。若采用氯化法制备高纯砷，由于氯化时剧烈放热，且产生的三氯化砷液体具有非常强的氧化性。所以，能适用的反应器很少，大多是使用石英材质的反应塔。石英反应塔存在易碎、塔直径小的缺点，同时三氯化砷蒸气以及砷蒸气对石英有腐蚀作用，从而导致石英反应塔产量小，且操作风险较高；因氯气、三氯化砷气体有剧毒，这就要求生产设备有极高的安全性。这些都是限制高纯砷产量与发展的一大瓶颈，因此需要解决反应器材料以及设备安全性等主要关键问题。若采用升华法制备高纯砷，需要解决的关键问题有

产品质量不稳定、生产效率低以及废气处理等。

三、主要研究内容

一是研发从铅锌冶炼渣提取砷，并制备成 7N 以上高纯砷，满足砷化镓半导体材料对单质砷的原料需求；二是从渣到 7N 高纯砷的总回收率大于 85%，副产品达到无害化处置要求；三是协助发榜方将研发成果进行工程化，建立高纯砷实验示范线。

四、主要技术指标

1. 目前，通过高温火法还原制备单质砷是主流工艺，要求解决单质砷的冷凝收集，可实现单质砷晶型的调控，要求目标晶型为灰砷，单质砷产率 90%以上，纯度 95%以上。

2. 制备 7N 以上高纯砷产品，要求流程中不能使用氯气，设备自动化水平和安全性高，得到的高纯砷结晶体呈灰色金属光泽，表面无肉眼可见的黑色、白色覆盖物或其他机械夹杂物，颗粒尺寸在 2 毫米-20 毫米之间，化学质量符合高纯砷标准 YS/T 43-2011 要求。

3. 从渣到 7N 高纯砷的总回收率大于 85%，副产品达到无害化处置要求。

4. 协助张榜方将研发成果进行工程化，建立高纯砷实验示范线。

5. 申请与核心技术相关的发明专利 1 件或以上。

五、时间节点要求

项目实施时间为 2 年，具体要求如下：

（一）第 1 月-6 月，完成从铅锌冶炼渣中提取单质砷、控制单质砷晶型、保证单质砷产率和纯度的实验并提供实验总结报告。

（二）第 7 月-12 月，完成从铅锌冶炼渣中提取单质砷、控制单质砷晶型、保证单质砷产率和纯度的中试实验，完成建立高

纯砷实验示范线前期的提取单质砷的工作。

(三) 第 13 月-18 月, 完成从单质砷到高纯砷制备的实验, 整个工艺流程的副产品达到无害化处置要求, 从渣到 7N 高纯砷的总回收率大于 85%, 并提供实验总结报告。

(四) 第 19 月-24 月, 完成从单质砷到高纯砷制备的中试实验, 完成建立高纯砷实验示范线的工作, 并撰写申请与核心技术相关的发明专利 1 件或以上。

六、对揭榜方要求

该项目要求自揭榜之日起两年内完成, 研发成果及知识产权归双方共同拥有, 但揭榜方不能私自用于商业用途, 利益分配依签订的技术开发合同内容为准。另外要求揭榜方满足如下条件:

(一) 揭榜方有较强的研发实力、科研条件和成果转化支撑队伍, 能协助发榜方完成技术应用落地实施, 有能力完成张榜任务。

(二) 揭榜方能对张榜项目需求提出攻克关键核心技术的可行性方案, 掌握自主知识产权, 能够提出科学合理的成果转化方案。

(三) 揭榜项目立项后财政资金一次性拨付。揭榜方项目负责人自行制定项目经费支出及分配方案。

(四) 积极开展示范应用, 努力扩大社会应用效益。

(五) 项目在规定期限内未达到预定目标, 或在研究过程中出现偏差有可能导致任务无法按期完成时, 项目负责人应及时提出并采取补救措施, 发榜方有权在业界寻找相关专家来共同研究, 由此产生的费用将由揭榜方承担。项目最多可延期 1 年。

实施年限: 2 年。

财政资金支持额度: 100 万元。

发榜方联系人: 黄大霜 0751-6110838, 13826376580

《铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备》 项目揭榜意向表

一、张榜项目基本信息				
张榜项目	铅锌冶炼渣中砷的资源化与高纯制备			
需求单位	深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂			
需求类型	核心技术攻关	技术领域	高纯金属	
二、揭榜单位基本信息				
揭榜单位				
单位性质				
注册地区		上年度销售额		
单位总人数		本科（含本科） 以上学历人数		
联系人	姓名		职务	
	电话		手机	
	传真		电子邮箱	
单位资质/荣誉				
单位研究基础、相关领域优势及成果（300字以内）				

主要揭榜任务（300字以内）			
三、联合揭榜单位 1			
单位名称			
单位性质		联系人	
注册地区		联系方式	
单位相关领域优势和主要揭榜任务（300字以内）			
四、联合揭榜单位 2			
单位名称			
单位性质		联系人	
注册地区		联系方式	
单位相关领域优势和主要揭榜任务（300字以内）			

公开方式：主动公开

韶关市科学技术局办公室

2022年6月24日印发
