

题目 42:

“面向氢能的电解水析氧低成本高效催化剂创制”比赛方案

(中国有色金属工业技术开发交流中心有限公司)

一、组织单位

中国有色金属工业技术开发交流中心有限公司

二、题目名称

面向氢能的电解水析氧低成本高效催化剂创制

三、题目介绍

氢能是关系国家未来的重大新兴产业，2024年《政府工作报告》首次提出“加快前沿新兴氢能等产业发展”。电解水制氢被认为是一种清洁、高效、可持续且高纯度制备“绿氢”的重要方法。相较于具有较快反应动力学的阴极析氢反应(HER)，涉及多电子转移过程的阳极析氧反应(OER)反应动力学较慢，是制约整个电解水效率的关键因素之一。为有效提升OER过程效率，开发高效催化剂是关键。目前商用贵金属(Ru、Ir等)基催化剂表现出较好的OER催化活性，但贵金属资源稀缺、价格昂贵，尤其我国贵金属储量仅占全球储量不到0.1%。这些问题俨然已经成为该领域可持续发展和大规模应用的关键瓶颈，开发廉价且性能优异的非贵金属OER催化剂迫在眉睫。

未来氢能社会对于氢气的大量需求须降低电制“绿氢”催

化剂的制备成本，同时提升其催化活性和稳定性。然而，绝大多数催化剂制备过程中往往存在过程复杂、设备价格高、高温耗能大的问题。因此，本榜单聚焦室温便捷制备催化剂新方法，降低能耗成本，减少昂贵设备依赖，缩短研发周期，便于规模化制备，推动催化剂绿色制备的发展。

四、参赛对象

2024年6月1日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生（不含在职研究生）均可申报作品参赛，以个人或团队形式参赛均可，每个团队不超过10人（含作品申报者），每件作品可由不超过3名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生（直博生）若在2024年6月1日以前未通过博士资格考试的，可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校，前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之内。

每件作品仅可由1所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

五、答题要求

根据选题情况作品主要涵盖以下要求：

1. 研究报告一份，内容包括但不限于：研究背景、研究现状与进展、研究思路、实验部分、结果部分、讨论部分、结论、参考文献等。

2. 提供专利、论文、著作、标准等成果支撑资料一份。

3. 若有选题相关科技查新报告、成果评价（鉴定）报告、国家科技项目验收报告等成果支撑材料，请提供。

4. 根据大赛整体时间安排并结合科研攻关的科学规律，8月10日前，各参赛团队提交作品。

六、作品评选标准

1. 基本要求

（1）针对电解水 OER 半反应，开发非贵金属基高效催化剂的室温便捷制备新技术。除粉末催化剂以外，制备整体式催化剂可上浮得分。

（2）实现高效稳定的 OER 催化过程，基本要求为：在碱性电解液三电极测试系统中，电流密度在 200 毫安每平方厘米

时的过电位小于 280 毫伏，连续测试 100 小时内，电流或者电位保持率在 85%以上。如性能指标提升可上浮得分。

(3) 研究内容具有一定的创新性，设计方案清晰，程序可运行，可拓展性强。

(4) 文档资料要求内容齐全、页面整洁、图表清晰。

2. 优选要求

(1) 创新性 (40 分)：作品需体现室温便捷制备催化剂技术的先进性、独特性、创新性。

(2) 完整性 (30 分)：按照作品提交材料的完整性给予一定的分数。有相应成果、有可展示较大尺寸样品、有拓展研究的，分数可给予一定上浮。

(3) 指标性 (30 分)：催化剂需满足上述作品基本要求。此外，整体式电催化剂，得分可上浮 1-5 分；过电位每减小 20 毫伏，得分上浮 1-2 分；稳定性每提升 5%，得分上浮 2 分左右。

七、作品提交时间

8 月 10 日 18:00 前，各参赛团队向组委会提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 网上报名方式

(1) 请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站 (<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>)，在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

(3) 将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

(4) 请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

2. 具体作品提交方式

提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。

电子版提交方式：参赛报名表、研究报告及支撑材料合并以 PDF 版本（在指定位置签字和加盖公章）形式发送至邮箱“18514468983@163.com”。文件名命名格式：揭榜单位全称--选题名称-作品名称。

纸质版提交方式：参赛报名表、研究报告及支撑材料纸质版需与电子版保持完全一致，纸质版（在指定位置签字和加盖公章）一式两份邮寄至指定地址“北京海淀区复兴路乙 12 号，胡老师，13693343945”。

九、赛事保障

赛事办公室设在中国有色金属工业协会科技成果登记办公室，参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他

必须帮助，请提前与赛事办公室联系，我们将在许可范围内给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

原则上设特等奖 5 个，一、二、三等奖若干，从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。

2. 奖励措施

(1) 本单位将结合项目实际，拟奖励“擂主” 2 万元，特等奖（不含“擂主”）每支队伍 1 万元，奖励一等奖每支队伍 0.5 万元，奖励二等奖每支队伍 0.3 万元，奖励三等奖每支队伍 0.1 万元。

(2) 工作成果如获本单位认可，投入应用实践，可给予额外奖励。

(3) 获得高级别奖项的团队成果，可推荐申报相关科技奖励、推荐申报相关国家科技项目。

(4) 可为获奖团队提供实习实践和技术交流机会，提供成果转化支撑。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 2 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

联络专员：陈老师，010-63971471/ 18514468983。

负责比赛进行期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：胡老师，010-63964688/ 13693343945。

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛进行期间工作日（9:00-12:00，14:00-17:00）

中国有色金属工业技术开发交流中心有限公司

附：选题申报单位简介

中国有色金属工业技术开发交流中心有限公司（以下简称“中心”）组建于1992年8月，先后隶属于中国有色金属工业总公司、国家有色金属工业局，现隶属于中国有色金属工业协会。中心是在中国有色金属行业专门从事科技开发与新技术、新产品推广应用、有色金属科技发展战略研究、行业科技信息与咨询服务的专业化机构。中心是国家科学技术奖励办公室首批获准设立“中国有色金属工业科学技术奖”的承办机构；是国家科技部批准设立的“有色金属行业生产力促进中心”的依托单位；是有色金属工业协会批准设立的“有色金属行业科技评估中心”的依托单位；是国家科技部科技型中小企业创新基金管理中心认定的“科技型中小企业创新基金项目评估机构”。

中心拥有一支包括地质、采矿、选矿、冶金、加工、自动化、信息化和科技管理等专业的人才队伍，具有较强的科技项目管理与成果推广实力。中心组织并参与多项国家重大科技攻关及产业化示范工程项目研究，取得多项国家及省部级科技奖励。“十五”到“十二五”期间，经国家科技部批准，中心组织申报并批复科技项目35项，共计课题260个。研究取得的一系列重大科技成果大部分已在企业生产、技改及发展建设中得到应用，有力地推动了我国有色金属工业技术和装备水平的提升。

“十三五”期间，推荐并立项国家重点研发计划36项，累计获得国家专项经费支持8.7亿元。