

题目编号：LY-202612

高性能 Cu-Cr-Zr 系合金关键技术研究及产业化比赛方案

一、发榜单位

企业名称：福建紫金铜业有限公司

企业类型：国有企业

企业地址：福建省龙岩市上杭县工业园区同兴路 6 号

二、题目名称

高性能 Cu-Cr-Zr 系合金关键技术研究及产业化

三、题目介绍

1. 题目背景

Cu-Cr-Zr 系合金作为兼具优异力学性能与导电性能的高端铜合金材料，其抗拉强度为 500 ~ 650 MPa，导电率可达 75 ~ 90 %IACS，同时具备出色的可焊性、抗折弯性等综合特性，是制造高端连接器的核心材料。同时，该系合金可应用于集成电路引线框架、高速铁路接触线、电阻焊电极等多个高端制造领域，市场需求旺盛且应用场景持续拓展，科技附加值极高。

但是，Cu-Cr-Zr 系合金带材的产业化技术难度高，国外企业（例如，日本古河电工、同和集团；德国 KME 集团、维兰德公司等）的高性能 Cu-Cr-Zr 系合金的供货量超过全球市场的

70%，价格昂贵且部分产品不供应或限量供应中国市场。特别是关键的制备设备（如生产用真空熔铸设备、高温快速固溶设备等）对中国禁运，生产现场更是严禁参观，以保护其核心生产设备、生产工序和工艺参数。

2.目标介绍

本榜单旨在遴选一支具备先进铜合金材料开发工程思想与技术背景的青年团队，聚焦 **Cu-Cr-Zr** 系合金带材，围绕成分设计、非真空熔炼、适配现有产线的全流程形变热处理等核心环节，系统性突破系列关键技术瓶颈，形成具有自主知识产权的成套产业化技术方案，实现高性能 **Cu-Cr-Zr** 系合金带材的国产化与规模化生产。

具体目标包括：

（1）系统探究大气环境下 **Cu-Cr-Zr** 系合金的熔炼和铸造过程中的关键化学反应机制。在此基础上，实现大吨位（ ≥ 3 吨）铸锭成分的精确控制与高收得率。

（2）系统分析 **Cr**、**Zr** 含量和配比，以及微量添加元素（种类和含量）对 **Cu-Cr-Zr** 系合金各项性能和显微组织的影响。在此基础上，优化和确定适合工业化生产的高性能合金成分配方。

（3）系统研究热轧、冷轧、固溶、时效、拉弯矫等关键工序的工艺参数与合金显微组织、综合性能之间的内在关联。结合现有生产设备条件，开发适配性强的轧制工艺和热处理工艺等全套工艺体系，制备出综合性能优异的合金带材，形成年产

≥150 吨高端 Cu-Cr-Zr 系合金带材的产业化能力。

3.选题意义

技术意义：

完成 Cu-Cr-Zr 系合金带材的成分设计、非真空熔炼、轧制形变、热处理全链条关键技术攻关，打破国外技术垄断，构建具有自主知识产权的成套产业化技术体系。推动我国高端铜合金材料研发从“宏观经验”向“微观定制”的范式转变，为电子信息、新能源汽车等战略产业提供关键基础材料保障。

社会意义：

本项目依托紫金矿业集团丰富的铜矿资源与产业优势，结合福建紫金铜业有限公司先进的制造能力，将建成≥150 吨/年的高端 Cu-Cr-Zr 系合金带材生产能力。项目实施将有力提升福建省有色金属精深加工产业的科技水平，实现高端产品的进口替代，深度融合并协同促进铜加工产业链与电子信息、新能源汽车等战略新兴产业链的高质量发展，对保障国家产业链安全、推动区域经济转型升级具有重要战略意义。

四、参赛对象

学生赛道：2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，

每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

参赛团队需围绕本榜单的三大目标开展系统研究，并提交以下完整作品：

（1）研究报告（必需）：内容应涵盖文献综述、实验设计与方法、详实的数据分析、机理讨论、以及针对产业化的具体工艺建议。报告需逻辑完整、数据详实、图表规范。

（2）第三方检测报告（必需）：针对所制备的 Cu-Cr-Zr 系合金带材，由具有 CNAS/CMA 资质的第三方检测机构出具的性能检测报告，检测指标至少包括：抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、硬度、导电率、厚度、表面粗糙度。

（3）工艺方案及设备设计图纸（可选）：非真空熔炼工艺表、半连续铸造工艺参数表、形变热处理工艺流程图等。

六、作品评选标准

总分 100 分，按以下维度综合评定：

评分维度	分值	具体说明
问题聚焦度	25 分	是否紧扣 Cu-Cr-Zr 系合金产业化中的“成分设计、非真空熔铸、工艺匹配”，解决的关键问题是否具有明确的针对性和工业价值。

评分维度	分值	具体说明
创新性	25 分	是否提出了突破常规的创新性材料设计思路、制备技术或工艺策略，在非真空熔炼、高效固溶或工艺匹配等方面具有显著的前瞻性。
技术路线与可行性	25 分	技术路线设计是否科学、逻辑清晰，理论计算、实验研究与产业化验证结合是否紧密，研究方案是否具备落地潜力。
报告完整性与规范性	25 分	提交的研究报告及第三方检测报告是否内容完整、数据详实、图表规范，核心性能指标是否达标。

核心性能指标达标要求：

抗拉强度：540~630MPa

屈服强度： $\geq 480\text{MPa}$

断后伸长率：7~15%

硬度：160~200 HV

导电率： $\geq 82\%\text{IACS}$

厚度：0.08~0.70mm

表面粗糙度： $\leq 0.20\mu\text{m}$

以上指标均需由第三方检测报告证实，任一指标不达标则不予评奖。

七、作品提交时间

2026 年 5 月至 9 月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织

学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026年9月15日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提交，具体要求详见本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026年9月30日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026年10月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品。

2026年11月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为2026年5月30日—6月30日，

逾期后系统将自动关闭报名功能。

(二) 作品提交方式

参赛团队将以下材料打包发送至发榜单位联系人邮箱：
54449896@qq.com（邮件主题格式：揭榜挂帅+学校/单位名称+
团队负责人姓名）

(1) 研究报告（PDF 格式）

(2) 第三方检测报告（PDF 格式）

(3) 工艺方案及设备设计图纸（可选，PDF 或 ZIP 格式）

(4) 经报名系统审核通过的参赛报名表 1 份，报名表所有
信息须与系统内填报内容完全一致。

同时，将纸质版第三方检测报告原件邮寄至发榜单位联系
人地址：曾佳伟 福建省龙岩市上杭县工业园区同兴路 6 号，联系
电话：13605907490。

九、赛事保障

为保障参赛团队顺利开展研发攻关，我单位承诺提供以下
支持：

(1) 生产现场调研：项目实施期间，参赛团队可提前预约
进入福建紫金铜业有限公司生产现场，实地考察现有熔炼、铸
造、轧制、热处理等产线，了解实际工艺瓶颈。

(2) 实验设备使用：参赛团队可使用公司研发中心及中试
车间的相关设备，包括：非真空熔炼炉、半连续铸造机、四辊/
二十辊轧机、气垫式退火炉、直读光谱仪、万能试验机、导电

测量仪、金相显微镜等。需提前与联系人预约并签署保密协议。

(3)专业指导：公司组建由技术总监牵头的专家指导团队，提供每月至少一次的线上/线下技术答疑。

(4)配套材料支持：为参赛团队免费提供实验所需的纯铜、Cr、Zr 等基础原材料（限量），以及部分辅助耗材。

(5)产业化验证：对于进入终审的团队，公司可协助将实验室小试成果在中试生产线上进行小批量生产验证。

以上保障措施由公司研发中心专人负责协调。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

本榜为学生赛道，设置“擂主”1名；设置特等奖5名，一等奖8名，二等奖10名，三等奖12名。

最终授奖数量可根据作品申报数量和质量，报大赛组委会同意后动态调整。

2. 奖励措施

擂主：奖励10万元/团队，颁发荣誉证书。

特等奖：奖励2万元/团队，颁发荣誉证书。

一等奖：奖励1万元/团队，颁发荣誉证书。

二等奖：奖励0.5万元/团队，颁发荣誉证书。

三等奖：奖励0.2万元/团队，颁发荣誉证书。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员将与获奖团队负责人

取得联系，填写奖金申请表。获奖团队提供银行卡详细信息（开户行、账号、户名）后，我单位将在 1 个季度内将奖金一次性发放至指定账户

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：王矿金 高级工程师，联系电话：13799083458

顾问专家：曾佳伟 高级工程师，联系电话：13605907490

顾问专家：王腾云 高级工程师，联系电话：15860155067

2. 赛事服务团队

联络专员：郭鹏，联系电话：18859052609

联络专员：刘晶，联系电话：15059940324

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

4. 申报联系人

姓名：曾佳伟

职务：研发中心副主任

联系电话：13605907490

微信号：13605907490，邮箱：54449896@qq.com

附：发榜单位简介（另起一页，控制在一页以内）

福建紫金铜业有限公司成立于 2004 年 9 月，注册资本 4 亿元，是紫金矿业集团旗下全资子公司，是一家主营铜及铜合金箔带材新材料研发、制造、经营的高新技术企业。公司拥有国内最先进的高精度铜板带生产设备，关键生产设备由德国、日本引进，设备制造精度和自动化程度高，有国内最先进的专业生产产线。企业主营产品为厚度规格在 0.04mm~1.0mm，最薄可达 0.01mm 的高精度“紫金”牌铜合金带材、高性能无氧铜管、电路铜箔和锂电池铜箔。锡磷青铜在国内高端市场占有率约 35%，产品以高精度、高表面、高板形、高性能得到市场的一致认同，主要应用于电子、通讯、网络、汽车等行业。产品直接或间接销往国内外知名企业，如华为、富士康、OPPO、格力、美的、TCL、莫仕、泰科、欧姆龙等，部分产品也已开始销往海外市场。

公司被评定为国家级高新技术企业、国家级“专精特新”小巨人企业、国家级省绿色工厂。2020 年申报的高性能铜合金带箔材开发与应用获得省科技进步二等奖；2021 年用于 5G 基站设备的新型导电弹性铜合金带材研发被评为全省区域发展重点项目并通过验收；2024 年研发中心获得省级企业技术中心、市级新型研发机构等称号。