

题目编号：LY-202615

热喷合金钢筋防腐技术比赛方案

一、发榜单位

企业单位：福建宏贯路桥防腐科技股份有限公司

企业类型：民营企业

企业地址：福建省龙岩市新罗区西陂街道赤坑村金龙路 22 号

二、题目名称

热喷合金钢筋防腐技术

三、题目介绍

（一）题目背景

随着我国基础设施建设向海洋工程、跨海大桥、沿海高速、盐碱地轨道交通等高腐蚀环境延伸，传统钢筋防腐手段（如环氧涂层、镀锌）在耐久性、附着力、环保性及施工适应性方面已难以满足工程全生命周期要求。热喷合金（如铝锌合金）防腐技术因其优异的电化学保护能力、耐高温氧化性能及较长服役寿命，成为新一代高性能钢筋防腐的重要发展方向。

福建宏贯路桥防腐科技股份有限公司作为金属防腐领域的高新技术企业，已在 16–32mm 螺纹钢筋热喷涂防腐方面具备初步产业化能力。然而，在面向更细规格（如 $\Phi 10$ 或 $\Phi 12$ ，长度为 9 米或 12 米钢筋）的热喷涂生产中，面临钢筋跳动严重、涂层附着

力不足、合金丝利用率低（仅 30%–35%）、回收铝粉难再利用、封闭漆易刮损等关键技术瓶颈，严重制约产品一致性、自动化水平和市场拓展。

当前行业尚无成熟适用于细径螺纹钢筋连续化热喷涂的专用装备与工艺体系，相关技术处于“卡脖子”状态，亟需通过系统性科研攻关实现突破。

（二）目标介绍

题聚焦解决以下真实、紧迫、尚未成熟的技术难题：

（1）细径钢筋稳定输送与精准喷涂控制

针对 $\Phi 10$ 或 $\Phi 12$ ，长度为 9 米或 12 米钢筋在矫直-抛丸-喷涂全流程中因刚性弱、易变形导致的跳动问题，开发低扰动导向/支撑机构与动态张力控制系统，确保喷涂过程中钢筋轴向跳动 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

（2）提升热喷合金涂层附着力与弯曲性能

实现热喷铝锌涂层+封闭层复合体系在 180° 冷弯后无裂纹、无剥落，满足 T/CSCP 0067-2026 等标准对钢筋防腐层柔韧性的强制要求。

（3）提高合金丝有效沉积率至 $\geq 60\%$

通过优化电弧喷涂参数（电压、电流、送丝速度、喷距、角度）、气流场设计及喷涂路径规划，显著减少飞溅损失，提升材料利用率。

（4）喷涂粉尘（铝粉）高效回收与循环利用技术

开发适用于热喷涂产线的铝粉捕集-筛分-活化再利用工艺，

降低原料成本与环保压力。

（三）选题意义

1.技术意义

本选题聚焦热喷合金钢筋防腐技术，旨在突破细径钢筋高附着、高沉积率连续喷涂这一“卡脖子”工艺与装备瓶颈，填补国内在海洋及高腐蚀环境下长效防腐钢筋领域的技术空白；不仅推动表面工程向智能化、绿色化升级，更直接支撑跨海大桥、沿海高铁等国家重大工程的耐久性与安全服役，降低全生命周期成本，替代进口产品，对保障产业链安全、服务“交通强国”和“双碳”战略具有显著的科技突破价值与产业带动意义。

2.经济社会效益

本选题攻关成功后，将形成具有自主知识产权的细径热喷合金钢筋成套技术，显著降低重大工程材料与维护成本（年节约超30亿元），带动上下游形成10-15亿元/年新市场；延长基础设施服役寿命至50年以上，提升公共安全与绿色制造水平；打破国外技术垄断，支撑跨海交通、海洋工程等国家战略需求，推动防腐产业智能化、低碳化升级，为国家高端材料自主可控和经济社会高质量发展提供坚实支撑。

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普通高等学校在校本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生）均可通过学生赛道申报参赛。

青年科技人才赛道：在高等院校、科研院所、企业各类创

新主体中，具备较高科研热情与较强技术攻关能力，1986年6月1日（含）以后出生、年龄40周岁以下的青年科技工作者，可通过青年科技人才赛道参赛。

参赛规则：高校青年教师可担任学生团队指导教师，不得作为参赛人员参与同题目竞赛；发榜单位及与发榜单位存在隶属、控股、管理关系的单位青年人员，不得参加本单位发榜选题竞赛。参赛可个人或团队形式，每支团队人数不超过10人，每件作品可配备不超过3名指导教师；支持跨专业、跨学校、跨单位、跨地域联合组队，同一团队所有成员须符合对应赛道身份与年龄要求，每件作品仅限1所高校、科研院所或企业作为参赛主体申报。

五、答题要求

本选题要求参赛者围绕福建宏贯路桥防腐科技股份有限公司在热喷合金钢筋防腐技术中面临的真实工艺瓶颈，提交一份包含明确技术路线、量化指标和可行性验证的技术方案报告（PDF格式），可附实验数据、设计图纸等支撑材料，强调创新性、实用性与工程转化潜力。

六、作品评选标准

作品评审将从技术先进性与创新性（30分）、关键技术指标达成度（30分）、工程适用性与可转化性（25分）和方案完整性与逻辑严谨性（15分）四个维度进行量化打分，总分100分；重点考察是否针对 $\Phi 10$ 钢筋跳动、涂层附着力 $\geq 5\text{ MPa}$ 、合金沉积率 $\geq 75\%$ 、 180° 冷弯无剥落、封闭漆快干等刚性需求提出可验证、可落地的技术路径，强调原创性、工程可行性与中试转化潜力，

总分 85 分以上优先揭榜，关键指标缺失或方案不可行者不予推荐。

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

材料打包：所有电子成果整理为一个 ZIP/RAR 压缩包，文件命名严格执行：负责人-队伍名称-参赛单位-选题名称，大小建议 $\leq 200\text{MB}$ ；超大文件使用网盘分享，将下载链接+提取码存入 TXT 文档一并打包。

邮箱提交：压缩包发送至指定邮箱：369961735@qq.com。

邮件主题格式：揭榜挂帅-热喷合金钢筋防腐技术-单位/学校-负责人姓名；正文注明团队成员名单、联系电话、常用电子邮箱，方便赛事对接。

纸质材料与样品（可选）：可邮寄至：福建省龙岩市新罗区西陂街道赤坑村金龙路 22 号，李瑞平（收），联系电话：13685972181。

提交作品时须同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表信息须与系统内完全一致。

九、赛事保障

企业开放真实产线场景与工程数据，免费开放热喷涂设备、检测仪器及钢筋/合金材料等实验资源；同步提供脱敏技术资料包，并配备“1 名高工+1 名博士”专项指导组，实行 48 小时内响应机制；公司将为本选题评审提供全面组织与经费保障，全额承担专家劳务、交通、食宿等费用，严格执行科研评审标准，确

保评审工作专业、公正、高效开展。

十、设奖情况及奖励措施

（一）设奖情况

学生赛道：擂主 1 个、特等奖 5 个、一等奖 5 个、二等奖 5 个、三等奖 5 个

青年科技人才赛道：擂主 1 个、特等奖 5 个、一等奖 5 个、二等奖 5 个、三等奖 5 个

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。

（二）奖励措施

学生赛道：擂主 100000 元；特等奖 20000 元；一等奖 10000 元；二等奖 5000 元；三等奖 2000 元。

青年科技人才赛道：擂主 100000 元；特等奖 20000 元；一等奖 10000 元；二等奖 5000 元；三等奖 2000 元。

其他配套奖励：擂主团队可获得企业优先实习机会、优先录用为研发工程师或纳入博士后联合培养；特等奖及以上团队可优先与企业开展成果转化合作，共享后续产业化收益；所有获奖团队均可获得企业开放日参观、高端技术交流会特邀资格。

（三）奖金发放方式

终审擂台赛结束并公示无异议后，比赛专班工作人员在 15 个工作日内与获奖团队逐一对接，收集获奖团队银行卡信息与收款账户确认材料，审核无误后 30 个工作日内将奖金一次性足额发放至指定银行账户，不拖延、不折扣。

十一、比赛专班联系方式

1.专家指导团队

顾问专家：罗贯虹老师，联系电话：13599610202

顾问专家：陈镇平老师，联系电话：18959478558

2.赛事服务团队

联络专员：林楷楷老师，联系电话：18359053278

联络专员：吴小华老师，联系电话：15206008356

3.联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

4.申报联系人

姓名：李瑞平

职务：研发工程师

联系电话：13685972181

邮箱：13055860625@163.com

附：发榜单位简介

福建宏贯路桥防腐科技股份有限公司成立于 2009 年，注册资本 7215.0336 万元，系国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业，总部位于福建龙岩，员工逾 200 人。公司专注于铁路、公路等基础设施金属构件的防腐技术研发与生产，核心工艺包括真空渗锌、多元合金共渗及达克罗涂层技术，拥有 111 项专利。产品广泛应用于轨道交通、桥梁、电力等领域，服务全国重点工程项目。公司通过 ISO 三大管理体系认证，具备完善的质量控制和研发能力，业绩稳步增长，在细分市场具有较强竞争力和良好声誉。