

题目编号：CS-16

面向高端制造的大型数控机床几何误差在线测量与智能补偿技术比赛方案

一、发榜单位

湖南先步信息股份有限公司

二、题目名称

面向高端制造的大型数控机床几何误差在线测量与智能补偿技术

三、题目介绍

高端数控机床的加工精度受多种几何误差影响，现有误差测量方法依赖离线测量，效率低、成本高，难以满足智能制造对于实时测量和动态补偿的需求。针对工业现场环境干扰严重、测量精度受限、误差补偿模型不完善等问题，亟需突破高精度、实时性强、环境适应性高的大型数控机床几何误差在线测量与智能补偿技术，建立精准可靠的误差建模与补偿方法，实现误差的高效检测、实时反馈与自适应修正，以提升我国高端制造装备的加工精度和稳定性，推动智能制造发展。

四、参赛对象

本题目设学生赛道和青年科技人才赛道。

1. 学生赛道

参赛对象为 2025 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、博士研究生（不含在职研究生）。参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

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（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

2. 青年科技人才赛道

参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生，在高等院校、科研院所、企业等各类创新主体中具有较高科研热情和较强科研能力的青年科技工作者。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

各赛道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

参赛者需围绕大型数控机床几何误差在线测量与智能补偿技术进行研究攻关，并提交完整的技术方案，方案应具备科学

性、创新性和可行性，能够有效解决机床几何误差测量及补偿的关键技术难题。具体要求如下：

（1）研究报告：包含选题背景分析、技术路线、核心创新点、系统架构、实验方案、预期成果等内容，字数不少于 8000 字，并附详细的数据分析及实验设计。

（2）算法与程序代码：如涉及误差测量、数据处理、误差补偿等核心技术，需提供相关核心算法及其代码（Python、C++、MATLAB 等均可），并附详细说明。

（3）实验数据与结果分析：需提供实验或仿真数据，并对误差测量精度、补偿效果、环境适应性等进行验证分析。

（4）可行性验证（任选其一）：

仿真验证：基于虚拟环境或实验数据，验证测量与补偿方法的有效性，并提供相关结果。

实物演示：鼓励参赛者结合实验平台或机床系统，搭建测量及补偿装置，并提供视频或图片展示其实际效果。

最终提交作品应为电子版（PDF 格式），如涉及代码、实验数据、仿真结果等，应提供压缩包文件（.zip/.rar）并附详细说明文档。

六、作品评选标准

本选题围绕大型数控机床几何误差在线测量与智能补偿技术，对参赛作品的科学性、创新性、可行性及工程应用价值进行全面评估。作品评选将从以下五个核心维度进行评分，满分

100 分，各维度评分细则如下：

1. 技术创新性（25 分）

是否提出具有独创性的误差测量或补偿方法（10 分）

在测量精度、实时性、环境适应性等方面是否优于现有技术（10 分）

是否结合新一代信息技术（如 AI、数据融合等）提升测量与补偿能力（5 分）

2. 方案科学性（20 分）

方案是否基于扎实的理论分析和实验支撑，逻辑清晰，论证充分（10 分）

是否充分考虑了机床误差的来源，并建立合理的误差建模方法（5 分）

误差测量与补偿方案是否符合精密测量、智能制造的基本原则（5 分）

3. 方案可行性与工程应用价值（25 分）

方案是否具备较强的工程可实施性，能适应实际工业环境（10 分）

误差测量与补偿技术是否可集成至数控系统，具备一定的产业化潜力（10 分）

是否考虑到实际工业现场的环境干扰问题，并提出有效的解决方案（5 分）

4. 结果验证与性能表现（20 分）

方案是否通过实验或仿真验证，验证方法是否严谨（10分）

误差测量与补偿的精度、稳定性、抗干扰性是否达到预期目标（5分）

是否提供数据分析、性能对比或实验结果，以证明方案的有效性（5分）

5. 报告质量与展示效果（10分）

技术报告是否结构清晰、逻辑合理、表达准确（5分）

代码、实验数据、仿真结果等材料是否完整、清晰、有助于评估方案（5分）。

七、作品提交时间

本选题正式发布后，参赛者需在2025年9月30日前提交完整作品，期间可组织阶段性进展汇报，本单位将提供必要的技术答疑支持。作品提交后，本单位将组织专家评审，最终评选出优秀方案，并择优推动成果转化应用。

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 2025.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 2025 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

申报作品统一打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。

九、赛事保障

湖南先步信息股份有限公司可为参赛者提供以下支持，以帮助团队更好地理解行业需求、优化技术方案，并提高方案的可行性和工程应用价值：

1. 实践调研与应用场景支持。如参赛者有需求，可开放企业生产现场及相关机床设备，供团队开展调研，了解数控机床误差测量及补偿的实际应用场景。可提供部分典型机床误差数据和测量案例，供参赛者参考分析。

2. 实验条件与技术资源。参赛者可申请使用部分误差测量设备或相关测试平台，以支持实验研究和方案验证。可提供部分测量数据集、仿真环境或相关协议接口资料，供参赛者参考，以提高方案的可行性和可测试性。

3. 成果转化与合作。对方案优秀且具备产业化前景的团队或个人，企业可视情况提供进一步的合作机会，包括技术孵化、

工程应用测试等。参赛团队可申请技术交流机会，以促进科研成果与产业应用的结合。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

评选出“擂主”1位，特等奖6个，一等奖比例数量为20%，二等奖比例数量为20%，三等奖比例数量为30%。最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况报组委会同意后动态调整。

2. 奖励措施

（1）学生赛道奖励

“擂主”将获得10万元奖金，可申请湖南先步信息股份有限公司暑期科研实践或工程实习，优先进入高端制造技术研发团队，表现优秀者可获得求职“绿色通道”，简化招聘流程，择优录用，同时可申请技术孵化支持，推动研究成果产业化。特等奖获奖者（1-2个团队/个人）可获得5万元奖金，并可申请企业实训基地实践调研机会及校企联合培养推荐。一等奖（3-5个团队/个人）将获得2万元奖金，并享有企业导师指导和技术交流机会。二等奖若干，将获得1万元奖金，可申请企业短期参观及行业交流活动。三等奖若干，奖金5000元，并授予企业认可的优秀技术攻关证书。所有奖金将在获奖名单公布后30个工作日内发放，相关实习实践安排将在3个月内启动，并由企业人力资源及技术部门对接落实。

（2）青年科技人才赛道奖励

“擂主”将获得 15 万元奖金，可申请企业实验室开放权限，获得研发资源支持，并享有优先入职或企业技术合作机会，纳入企业人才储备计划，优秀方案可申请联合申报科研项目或技术孵化。特等奖（1-2 个团队/个人）奖金 8 万元，可优先参与企业与高校、科研院所的联合研发项目，推动产业化应用。一等奖（3-5 个团队/个人）奖金 3 万元，可申请企业孵化基金支持，促进技术落地。二等奖若干，奖金 1.5 万元，可优先参与企业行业技术交流会议。三等奖若干，奖金 8000 元，并授予企业认可的技术攻关证书。所有奖金将在获奖名单公布后 30 个工作日内发放，技术孵化及合作机会将在 3 个月内启动，由企业相关团队对接落地。

（3）奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：刘老师，联系电话：13507319636

顾问专家：胡老师，联系电话：13787092180

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：刘老师，联系电话：13507319636

联络专员：蔡老师，联系电话：18822180761

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

湖南先步信息股份有限公司,注册资本 4147.5 万元人民币,是以长城信息为主要发起人于 2001 年成立的高新技术及软件企业,于 2007 年初改制成为股份有限公司,目前已成功在新三板挂牌上市。

公司坐落在长沙雨花经济开发区,地理位置优越,办公环境优美,占地面积 40 余亩,拥有现代化的办公大楼、科研中心、生产中心等设施。公司主要从事工业自动化、信息化及智能制造相关产品的研发、制造、销售和技术服务,拥有自主知识产权的专业产品,广泛应用于大型发电厂、市政环保、智能制造等领域,与华能、大唐、华电等大型国有企业建立了长期合作关系,是其自动化控制系统主力供应商。

公司为技术和知识密集型高科技企业,95%以上员工具有大学以上学历,拥有一支技术领先、结构合理的研发团队。公司注重技术创新,自主研发的“SSPCU 及其智能控制成套技术”填补国内空白,达到国内领先水平。被评为“湖南省 3A 信用等级企业”“湖南省守合同重信用企业”等。

公司一直注重产学研合作,与施耐德电气、GE 公司、中南大学等知名企业和高校建立了良好的合作关系,共同推动技术创新和产业发展。