

题目 6:

“针对大型发电设备检修的微小型机器人应用研究” 比赛方案

(上海电气集团股份有限公司)

一、组织单位

上海电气集团股份有限公司

二、题目名称

针对大型发电设备检修的微小型机器人应用研究

三、题目介绍

发电装备可靠性是能源电力安全的基石，对发电设备内部状态及时探测和检修维护是提高设备可靠性的重要手段。汽轮机设备作为重要的能量转换装置，工艺精密、结构复杂，检修拆装成本高昂，以微小型机器人进入结构内部检测，对实现设备状态检修意义重大。

研发一款可进入汽轮发电设备内部的微小型检测机器人，在设备不解体的情况下实现对内部结构安全性探视检查。可以实时操作机器人的行动，实现设备内部图片数据实时回传。

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列。

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

1. 提供机器人实物作品及相关操作说明。要求机器人结构可靠，运动灵活，操作简便。可通过 60mm 直径通道，穿过复杂的结构障碍前进，适用温度不低于 50℃，负载不低于 5N。

2. 提供一套研究报告。内容必须紧紧围绕本次项目的主题，结合本企业具体实际，对解决实际问题具有指导意义，并具有一定的创造性。

六、作品评选标准

以工程应用为最终研究目标，相关评分标准如下：

1. 作品完整性：50 分

作品结构合理，功能完整，能进入结构内部到达指定位置（设备路径深度大于 2 米）拍摄视频和照片，50 分。如未完成，按照完成度评定，最多不超过 30 分。

2. 操控便捷性：25 分

要求交互控制系统操作简单，根据操控精度和移动速度评定得分。如能实现机器人在设备内部的准确定位 25 分，其他根据完成情况打分。

3. 负载能力：25 分

机器人负载不低于 5N，10 分，达到 20N 满分 25 分，根据实际负载能力计算打分。

七、作品提交时间

2024 年 4 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障；

2024 年 8 月 10 日前，各参赛团队提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

2024 年 8 月，组委会和本单位共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队。

2024 年 9 月，晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”。终审环节分别评出特、一、二、三等奖若干。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，并进行现场展示和答辩，评出“擂主”1 个。

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

比赛作品（含研究报告、机器人操作说明、必要的照片及运行视频等）可通过邮件发送至邮箱 sectw@126.com，邮件主题请以“挑战杯作品－提报单位（学校全称）－选题名称－作

品名称”的格式命名，若文件较大可另附网盘链接。实物作品的提交和评审待后续进一步通知。

邮件提交具体作品时，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）。

九、赛事保障

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

参赛团队可在比赛进行期间，提前两周时间向上海电气集团股份有限公司递交参观交流申请，经审批同意后，可赴上海电气集团相关企业进行参观交流。

参赛过程中，参赛团队如需企业提供与项目相关的其他必要帮助，请提前与上海电气集团团委联系，本单位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

本单位将结合项目实际，奖励特等奖每支队伍 1 万元，一等奖每支队伍 0.8 万元，二等奖每支队伍 0.5 万元，三等奖每支队伍 0.3 万元；“擂主”队伍额外奖励 1 万元。

对于选择本题目的学生可优先安排实习工作，对获奖且有意愿到公司工作的学生可优先录用。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 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：张老师，联系方式：139 1721 3527

指导专家：张老师，联系方式：139 1721 3527

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：应老师，联系方式：021-33261271

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（9:00-11:30，13:00-16:00）

上海电气集团股份有限公司

附：选题申报单位简介

上海电气是全球领先的工业级绿色智能系统解决方案提供商，专注于智慧能源、智能制造、数智集成三大业务领域，业务遍及全球。公司聚焦高端、智能、绿色的发展方向，以科技赋能推动中国及全球工业高质量发展，为人类美好生活创造绿色可持续价值。

作为中国动力工业的摇篮，上海电气有着 120 多年的历史，创造了众多中国和世界第一，荣获中国工业大奖，品牌价值达 1725.81 亿元，位列中国机械行业榜首。在智慧能源领域，我们打造风光储氢多能互补和源网荷储一体化解决方案，构建遍布全球的“全方位”新型电力系统和“立体式”零碳产业园区；在智能制造领域，我们提供锂电产线、数字医疗、轨道交通及通用装备系统解决方案；在数智集成领域，我们以扎实的极限制造能力成为新能源汽车产业链、大飞机产业链、现代船舶产业链及数字化解决方案提供商。秉承“开放协同、合作共赢”的理念，上海电气携手 70 多家世界一流企业，协同全球客户、合作伙伴、员工等创造者，赋能全球创新与绿色可持续发展。