

题目编号：CS-12

# **“电厂磨煤机节能改造用永磁电机关键技术开发和产品应用”比赛方案**

## **一、发榜单位**

上海电气集团上海电机厂有限公司

## **二、题目名称**

电厂磨煤机节能改造用永磁电机关键技术开发和产品应用

## **三、题目介绍**

磨煤机是电厂中的关键设备，用于将原煤磨成细粉以供锅炉燃烧。传统的磨煤机采用异步电机连接齿轮箱驱动，存在电机及系统效率低、传动齿轮箱维护性差等问题。随着国家“双碳”政策的推进，火电厂对发电煤耗指标要求逐年下降。同时电厂深度调峰运行需要，具备可调速高效运行的磨煤机驱动系统替换传统异步驱动成为一大趋势。

永磁电机相比传统异步电机，在运行效率、功率密度方面具有优势。本课题面向具有广泛市场需求的磨煤机应用场景，研究永磁电机应用的产品关键技术问题。根据市场需求，分为传统异步电机替换为高效变频永磁电机的传统驱动路线（路线一），以及将异步驱动系统整体替换为永磁直驱、半直驱的技术路线（路线二）。对应地，需要开发满足对应异步电机参数指标的系列化永磁电机，以及开发能够耦合原有磨煤机系统结

构的直驱、半直驱立式永磁电机。

#### **四、参赛对象**

本题目只设学生赛道。

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。

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 所高等院校作为参赛主体提交申报。

#### **五、答题要求**

以下内容二选一：

1. 提供路线一全面满足一级能效和永磁相关标准的高效永磁电机设计方案。电机额定功率 1250kW，同步转速 1000rpm，电压等级 10kV，具有阻尼系统可工频运行。要求方案包含电磁设计、通风设计以及结构设计分析与验证。需提供相关技术资料及研究成果报告。

2. 完成立式半直驱永磁电机-行星齿轮减速机的初步设计，

永磁电机额定功率 600kW，额定转速 200rpm；齿轮箱输出到磨机接口转速 30rpm。电机-齿轮箱系统尺寸及接口与立式磨机兼容。提供包含整体系统的外形、总装设计，电机电磁方案设计，系统冷却润滑设计，提供相应分析报告验证方案可行性。需提供相关技术资料及研究成果报告。

## **六、作品评选标准**

以电机性能、成本及工艺实现性为主要评价指标：

方案工艺、制造可行性：50 分

作品具备完整的产品设计流程及相关文件，对技术风险项有充分考虑，完成度可进入后续产品施工图纸而无重大调整迭代。如未完成，按照完成度评定，最多不超过 30 分。

电机性能：30 分

所提供的方案电机从效率、功率因数、过载倍数等角度评价电机性能，达到项目指标要求作为基础分 20 分，在指标基础上更高性能视情况进行加分。

电机成本：20 分

按照方案所涉及的物料进行成本评估，成本越低得分越高。

## **七、作品提交时间**

2025 年 5 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校组织协调机构组织学生参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作

品，具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 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，冲刺攻关参加终审擂台赛，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 [2025.tiaozhanbei.net](http://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**

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**

根据赛事安排，每个发榜题目原则上评出 1 个“擂主”，评出特等奖不少于 5 个，一、二、三等奖若干，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。

2025 年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。

### **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 万元现金奖励，一等奖每支队伍 0.8 万元现金奖励，二等奖每支队伍 0.5 万元现金奖励，三等奖每支队伍 0.3 万元现金奖励；经企业评估，项目成果具备应用条件的，将额外为“擂主”项目提供不低于现金 10 万元的企业产学研合作及成果孵化经费支持。获奖队员可

优先安排暑期实习锻炼；获奖队员中应届毕业生参加校园招聘时，符合应聘条件者，同等条件下可优先录取。

### 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：钱老师，联系电话：15201762812

顾问专家：黄老师，联系电话：15638171328

负责比赛期间技术指导保障。

### 2. 赛事服务团队

联络专员：许老师，联系电话：19521406680

联络专员：施老师，联系电话：13567933593

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

上海电气集团上海电机厂有限公司（以下简称“上海电机厂”）注册资本为 3.99 亿元人民币。上海电机厂成立于 1949 年 12 月 1 日，是一家具有现代化生产规模的综合性电机制造大型企业。主要产品有：汽轮发电机、大中型交流电动机和发电机、直流电动机和发电机、风力发电机等。产品广泛用于火电、核电、风电、冶金、水利、石化、矿山、机械、船舶、科研、交通、水泥、造纸、制糖、轻纺、环保、市政等各行各业。公司制造的大中型交直流电机占全国电机行业的三分之一。

公司以“绿色高效智创未来”为使命，始终追求为用户、为社会带来更清洁、更高效的能源和动力。公司紧跟国家发展战略要求，努力发展新产业、拓展新市场，紧密结合用户需求，在核电、风电、冶金、船舶、水利、防爆等领域设计制造大量新产品，特别在企业实现转型发展突破中，继续发扬“首创精神”，进一步加强对储能、高效电机和汽改电等高端电机应用场景的研究，在超高速、大功率等高端领域，始终保持着“特大、特重、特专”的电动机行业优势，保持企业技术领先地位。公司与用户一起肩负起推进社会进步的责任，不断向市场推出环保、节能、绿色产品，加快了产品的更新换代，提高了产品质量和性能。不仅为国家建设提供了精良的装备，也为企业的发展提供了广阔的空间。