

题目编号：CP-202605

分布式资源规模化接入下低压配电网柔性装备积木式构建技术研究 比赛方案

一、发榜单位

电网运行风险防御技术与装备全国重点实验室

二、题目名称

分布式资源规模化接入下低压配电网柔性装备积木式构建技术研究

三、题目介绍

在“双碳”目标下，分布式光伏、储能、充电桩等海量资源加速接入低压配电网，引发电压波动、谐波、三相不平衡等问题，传统配电网难以应对。柔性互联装置、电能质量综合治理装置、储能逆变器等柔性电力电子装备虽能缓解部分难题，但现有设备多为定制化、功能封闭、难以协同。为此，亟需构建标准化、模块化、可编程的柔性装备体系，实现功率模组高效紧凑设计、多模组协同控制与软件定义功能拓展，以缩短交付周期、降低成本、提升电网调控与防御能力。本榜单要求参赛团队围绕上述方向开展前瞻研究，提供完整技术方案并验证可行性。

四、参赛对象

学生赛道：参赛对象为 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），参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1986 年 6 月 1 日（含）以后出生。

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 所高等院校或科研院所等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

1. 参赛者需围绕分布式资源规模化接入下低压配电网的核心需求，提出柔性装备积木式构建的整体技术方案，技术路线应兼具创新性、实用性与针对性，能够有效回应行业核心痛点。

2. 参赛者需在模组效率、功率密度、并联运行稳定性、功能数量等方面提出关键技术指标（需具备理论基础），功率模组峰值效率 $\geq 98.5\%$ ，功率密度 $\geq 2\text{kW/L}$ ；多模组并联均流误差 $\leq 2\%$ ，支持并联运行的模组数量 ≥ 8 个；可支持的灵活定义功能 ≥ 5 种。

3. 作品形式应包括如下内容：技术研究报告和 PPT 演示文档各 1 份，提交仿真模型 1 套（软件平台不限），仿真模型需包含详细参数文档及使用说明，可对所提出的系统

方案和关键技术进行验证。

4. 参赛作品应严格遵守国家有关知识产权保护的规定，不得侵犯任何第三方的知识产权或其他权利，提交的材料原则上不予退还，请参赛者自行保存底稿。

六、作品评选标准

1. 作品完整性：40 分

参赛团队提交的研究报告需涵盖国内外现状调研、柔性设备积木式构建方案详细技术方案、各关键技术的具体实施方案、仿真分析结果等内容。参赛团队提交的仿真模型可复现研究报告中的内容。

2. 作品创新性：20 分

要求参赛团队基于国内外当前主流技术方案，通过对比分析明确所提方案和关键技术的创新性。

3. 技术先进性：20 分

要求参赛团队在模组效率、功率密度、并联运行稳定性、功能数量等方面提出关键技术指标（需具备理论基础）。

4. 技术实用性：20 分

要求参赛团队提出的技术路线具有工程实用价值。

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、科研机构等组织协调机构应组

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。

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

提交研究报告及相关辅助证明材料（模型、代码等）、参赛表等到邮箱 tiaozhanbei_nr2026@foxmail.com，邮箱主题为“挑战杯 2026+作品名称+参赛单位+联系人”，邮件正文需提供联系人电话和邮箱。

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。

1. 通过线上线下相结合的方式提供免费培训工作，进行题目辅导、大赛答疑和开发辅导等工作；

2. 成立比赛专班，配备专业指导老师，为参赛者指导；

3. 根据实际情况安排提供现场交流学习机会，与电网高端装备企业面对面探讨行业痛点问题。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

原则上设特、一、二、三等奖各 5 名，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，“擂台赛”环节原则上评出 1 名“擂主”。具体设奖数量根据作品质量动态调节。

2. 奖励措施

奖金：“擂主”10 万元/队，特等奖（不含“擂主”）2 万元/队，一等奖 1 万元/队，二等奖 5000 元/队，三等奖 2000 元/队。

实习机会和就业机会：揭榜本选题并获得名次（奖项）的团队有机会优先得到企业带薪实习的机会。获奖团队中应届毕业生在参加校园招聘时可在同等条件下获得优先录取机会。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，企业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 个月内，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：高老师，联系电话：13401929800

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：15366785976

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

电网运行风险防御技术与装备全国重点实验室是南瑞集团核心科研平台，依托南瑞集团作为国家电网直属科研产业单位的全产业链资源，是聚焦电网安全运行技术研究与柔性电力电子装备研发的国家级科研机构。

实验室自成立以来，攻克了智能电网建设和运行中的多项重大技术难题，深耕配网风险防御与柔性装备构建技术，形成了从基础理论研究到装备研制、工程验证的完整创新链条。实验室现有研究研发人员 233 人，高级职称占比超 60%，核心团队均来自南瑞集团电力电子、电网控制等优势领域，具备深厚的技术积淀。实验室拥有国际先进的中低压配电网运行仿真分析平台、柔性装备试验中心及中试基地，设备总资产超 3 亿元，可开展柔性设备全工况仿真、原型测试与工程验证全流程工作。

在分布式资源接入技术领域，实验室重点研发柔性互联装置、电能质量综合治理装备、分布式储能接入装备等核心产品，牵头制定行业标准 8 项，承担国家级科研项目 40 余项，获省部级以上科技奖励 25 项。相关柔性装备已在 20 余个省份示范应用，累计支撑分布式新能源消纳超 8000 万千瓦，助力配电网供电可靠性提升至 99.99% 以上，有效解决了分布式资源接入引发的电压波动、三相不平衡等问题。实验室是南瑞集团推动新型电力系统建设的核心科研力量，为破解海量分布式资

源接入难题提供关键技术支撑。