

中国电力教育协会文件

中电教协〔2026〕14号

关于“象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛企业命题赛道参赛事项的通知

各高等院校和职业院校：

根据《关于举办“象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛的通知》（中电教协〔2026〕8号），现就企业命题赛道的有关事宜通知如下。

一、赛制赛程

（一）赛制

企业命题赛道分为初赛和决赛。

为倡导真题真做，解决实际问题，大赛组委会邀请电力企业专家，共拟定6道题目，参赛团队自行选择并完成作品，参赛作品须紧扣赛题方向。

（二）赛程

1. 报名

详见《“象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛的通知》（中电教协〔2026〕8号）

2. 初赛

时间：2026 年 6 月

参赛团队于 6 月 30 日前，在竞赛官网中选择赛题，并按照设计要求、作品要求，上传作品申报书（见附件 1）及支撑材料。

3. 决赛

时间：2026 年 8 月

地点：三峡大学

具体时间及要求另行通知。

二、奖项设置

竞赛设立一等奖、二等奖、三等奖若干。一等奖作品数量不超过该赛道有效参赛作品的 7%，二等奖作品数量不超过该赛道有效参赛作品的 13%。三等奖作品不超过该赛道有效参赛作品的 25%。

本次竞赛中获得一等奖的学生，具备申请中国电力教育协会电力奖学金的资格。

三、命题题目

企业赛道命题题目及作品要求详见附件 2。

四、其他事项

（一）竞赛官网：通过中电教协官网 www.caepe.org.cn 首页，点击“‘象新力杯’第五届大学生电力创新设计竞赛”登入竞赛工作平台（或从电力行业人才发展服务平台 <https://www.epta.org.cn> 登入），竞赛动态以官网发布信息为准。

（二）竞赛规则

详见：

<https://caepe.epta.org.cn/xs/#/noticemain?id=96>

（三）联系方式

1. 注册报名等问题咨询

报名咨询：齐老师 18515329897，010-53685568

魏老师 17301374960

陈老师 15572709335

技术咨询：程老师 13597608094

2. 组委会办公室

联系人：奇老师 010-61773808

3. 中国电力教育协会

联系人：雷老师 010-83937263

附件：1. “象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛
参赛作品申报书—企业命题类（模板）

2. “象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛
企业命题题目及作品要求



附件 1

**“象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛
参赛作品申报书—企业命题类
(模板)**

参赛团队：_____

作品名称：_____

参赛单位：_____

申报时间：_____

撰写内容

一、作品简介（不超过300字）

二、作品详细说明（如实完整地介绍作品背景、对题目的解读、设计思路、设计方案、方案实验结果、创新点等内容，不超过5000字）

三、参考文献

四、其他说明

五、支撑材料（可包括但不限于参赛作品相关材料 and 成果；实物照片、视频等材料及其它成果证明材料等）

撰写说明

1.正文为三号仿宋GB2312字体;英文字体为Times New Roman;文稿应加注页码。申报书中正文的层次,统一要求采用:

1 *****

1.1 *****

1.1.1 *****

1.1.1.1*****

(占一行或接排。当接排时,标题后要加标点。一级标题采用三号黑体,二级标题采用三号楷体,三级标题采用三号宋体)

2.正文层次序号不宜过多,一般为3级,最多不超过5级。各层次一般应用阿拉伯数字连续编号,如“1”、“2.1”、“3.1.1”等。

3.其它要求:

(1)正确阐述技术内容。名词术语应符合国家有关标准、规范。如所采用的名词术语尚未编定时,可采用各业务部门和科研单位常用的名词术语,不要任意用简称、方言。

(2)准确使用标点符号，注意：

标题、图题、表名后及公式后不用标点；

阿拉伯数字的起止(范围)号用“~”，如：

“20~30”，“8%~10%”，“0~10oC”

(3)对正文中的某些问题需加以说明时，可用“呼应注”（也叫脚注），即在所要加注处的右上角标注“①、②……”，同时在本页末留出位置，划一横线与正文隔开，在横线下注明“①、②……”。

(4)计量单位采用国务院颁发的《中华人民共和国法定计量单位》，一律用拉丁文书写。

(5)要将中文图表中的英文说明翻译成中文(英文不保留)。

(6)数字的书写(统计数、各种计量及图表编号等各种顺序号)均用阿拉伯数字，世纪、年代、月、日和时刻均用阿拉伯数字，并一概用全称。

3.表格与插图均应少而精，设计正确，使人容易看懂，并按顺序附在正文内。表格、公式、样图均要编号，每篇论文加注流水号，例如：图1、图2，表1、表2，公式(1)、公式(2)。

4.参考文献标准格式:

(1)期刊类[J]:

【格式】[序号]作者.篇名[J].刊名,出版年份,卷号(期号):起止页码.

(2)专著类[M]:

【格式】[序号]作者.书名[M].出版地:出版社,出版年份:起止页码.

(3)报纸类[N]:

【格式】[序号]作者.篇名[N].报纸名,出版日期(版次).

(4)论文集[C]:

【格式】[序号]作者.篇名[C].出版地:出版者,出版年份:起始页码.

(5)学位论文[D]:

【格式】[序号]作者.篇名[D].出版地:保存者,出版年份:起始页码.

(6)研究报告[R]:

【格式】[序号]作者.篇名[R].出版地：出版者，出版年份：起始页码.

(7)其他[N]:

【格式】[序号]颁布单位.条例名称.发布日期

附件2

“象新力杯”第五届大学生电力创新设计竞赛 企业命题题目及作品要求

一、企业命题 1：小型微电网系统方案设计

命题专家 所在单位	国家电网有限公司
命题题目	小型微电网系统方案设计
题目 背景 与 目标	<p style="text-align: center;">一、题目背景</p> <p>随着全球能源转型战略的深入推进，以可再生能源为主体的分布式发电技术得到了广泛关注与应用。然而，风、光等分布式电源具有显著的间歇性与波动性，其大规模、高比例接入传统配电网后，给电网的安全稳定运行带来了严峻挑战。与此同时，在远离主干电网的偏远地区、海岛、山区以及部分对供电质量有特殊要求的工商业园区、重要负荷中心，传统的单一电网供电模式逐渐暴露出供电半径过长、线路损耗大、电压跌落严重、应急能力薄弱等问题。极端天气或故障情况下，这些区域极易发生长时间停电，严重制约当地经济发展与居民生活质量的提升。</p> <p>在此背景下，小型微电网作为一种集分布式电源、储能</p>

装置、能量变换装置、负荷及监控保护系统于一体的发配用电综合体，应运而生。它能够在并网运行与离网孤岛两种模式之间灵活切换，不仅可有效整合本地风、光等清洁能源，提高能源利用效率，还能显著提升关键负荷的供电可靠性，降低对远距离大电网的依赖。特别是在“双碳”目标驱动下，建设因地制宜、技术经济可行的小型微电网，已成为构建新型电力系统、实现能源梯级利用与多能互补的重要路径。

然而，小型微电网的系统设计并非简单的设备堆砌，而是一个涉及应用场景需求分析、拓扑结构比选、容量优化配置、运行控制策略设计以及多工况仿真验证的复杂系统工程。不同应用场景下的资源禀赋、负荷特性、供电可靠性要求及经济承受能力差异巨大，例如偏远海岛可能更关注风电与储能的协同，而工业园区则侧重光伏消纳与电能质量治理。因此，设计者首先需明确微电网的具体服务对象，从技术、经济和社会效益三个维度论证建设必要性，量化评估现有供电方式的不足及微电网引入后的关键改善指标。

其次，在系统方案层面，需要根据应用场景的直流或交流负荷占比、分布式电源类型及并网要求，科学比选交流、直流或交直流混合拓扑结构，设计合理的电压等级与电气主接线，明确光伏等分布式电源、储能装置及各类负荷的接入方式与容量匹配关系。在此基础上，还需设计适应于并网运行、离网运行及平滑切换的控制策略，以保证微电网在多工

	<p>况下的稳定运行。</p> <p>最后，为了验证设计方案的可行性与有效性，必须借助专业仿真软件对微电网进行建模与仿真。通过设置并网/孤岛切换、负荷阶跃变化、新能源出力波动以及短路故障等典型工况，获取电压/频率偏差、动态恢复时间等关键性能指标，并对照设计目标进行分析。同时，还应开展参数敏感性分析，评估方案在实际工程中面对设备参数漂移、环境变化等不确定因素时的适应能力。</p> <p>综上所述，本题目旨在引导设计者遵循“需求分析—方案设计—仿真验证”的完整工程逻辑，完成一套具备现实可行性、技术先进性与经济合理性的小型微电网系统方案。这不仅有助于深化对微电网关键技术的理解，也为未来实际工程应用提供理论依据与设计参考。</p> <p>二、设计目标</p> <p>(1) 针对现有配电网场景中的具体问题，设计一套完整的微电网系统方案。</p> <p>(2) 对所涉及的小型微电网系统方案进行仿真建模与多工况验证，验证所设计方案的有效性和可行性。</p>
<p>设</p>	<p>本赛题围绕小型微电网的需求分析、方案设计、仿真验证，主要包含以下三个方面内容：</p> <p>一、面向应用场景的建设必要性分析</p> <p>明确所设计小型微电网的具体应用场景，例如偏远地区</p>

<p style="text-align: center;">计 要 求</p>	<p>(包括海岛)、居民户用、村镇社区、工业园区、商业建筑等),并从技术、经济、社会效益等维度论证其建设必要性。要求分析该场景下现有供电方式存在的不足(如供电可靠性低、线路损耗大、未能充分利用可再生能源、应急能力弱、运行方式不够灵活等),说明引入微电网后可改善的关键指标。方案应结合当地资源条件(光照、风力、负荷特性等)给出量化预测,突出微电网在提升供电可靠性、促进分布式电源消纳、保障个性化用能需求、提高综合能源利用效率等方面的优势,体现“因地制宜”的设计逻辑。</p> <p style="text-align: center;">二、微电网系统方案及运行方式设计</p> <p>针对所选取的应用场景,比选交流拓扑、直流拓扑、交直流混合拓扑方案的优劣及适应性。设计小型微电网的网架拓扑图或者电气主接线图,确定相应的电压等级和并网接入方案。明确分布式电源(光伏、风电、微型燃气轮机等)、储能装置及负荷的类型、容量、接入方式与电气连接关系。分析所设计微电网的运行方式,例如并网运行、离网运行及两者间平滑切换。设计控制策略,例如主从控制、对等控制、分层控制等。</p> <p style="text-align: center;">三、仿真建模与方案验证</p> <p>自选仿真软件(例如PSCAD、DlGSI LENT PowerFactory、RT-LAB、MATLAB/Simulink、Cloud-PSS、OpenDSS等)对所设计微电网系统进行建模与仿真验证。提供完整的仿真模型</p>
--	---

	<p>架构、关键元件参数及典型工况下的仿真方案，包括并网/孤岛切换、负荷阶跃变化、光伏/风电出力波动、短路故障等场景。结合仿真得到的输出稳态电压/频率偏差、动态恢复时间等关键性能指标，与设计目标对比验证设计方案的有效性和可行性。分析仿真结果对参数偏差的敏感性，说明方案对实际不确定因素的适应能力。</p>
<p>作 品 要 求</p>	<p>请提交设计报告及项目展示 PPT 各一份。</p> <p>(1) 设计报告：请详细描述面向应用场景的建设必要性分析、微电网系统方案及运行方式设计、仿真建模与方案验证、以及在上述设计研究基础上的总结与展望。</p> <p>(2) 项目展示 PPT：PPT 应采用图表、文字等各类形式，对设计报告的核心内容进行简洁明了的展示。</p> <p>(3) 参考资料：以下为赛题相关主要技术标准，供参考。</p> <p>GB/T 42731-2023 微电网技术要求</p> <p>GB/T 33589-2017 微电网接入电力系统技术规定</p> <p>DL/T 5729-2023 配电网规划设计技术导则</p>

二、企业命题2：基于神经网络的风电/光伏功率预测方法研究

<p>命题专家 所在单位</p>	<p>中国华能集团有限公司</p>
<p>命题题目</p>	<p>基于神经网络的风电/光伏功率预测方法研究</p>
<p>题目背景与目标</p>	<p>一、题目背景：</p> <p>加快推进新型电力系统建设，持续提升电网对新能源消纳，减少弃风弃光，是实现碳达峰目标的有力支撑。各地监管局相继出台“两个细则”，对并网主体加强设备运行管理和涉网性能优化提出要求，助力各区域能源绿色低碳转型和高质量发展。</p> <p>中国华能新能源装机超1亿千瓦，探索安全可控、灵活高效、智能友好的新能源发展路径，推动新能源发电稳定性、新能源在电力市场竞争中的优势进一步提升，对于支撑新型电力系统建设，最大化消纳新能源具有重要意义。</p> <p>风电/光伏功率预测系统，是提升新能源场站发电稳定性，为电网调度决策提供支撑的有效技术手段。目前功率预测方法主要基于统计学方法，通过历史数据、气象数据与预测数据搭建映射关系，实现功率预测。随着人工智能的快速发展，基于神经网络算法的预测方法成为主流。按照预测时间尺度划分可分为超短期（0-4个小时）、短期（1-7天）、</p>

	<p>中长期（1-10天）。如何提升预测精度，提高功率预测算法在不同场站、不同天气情况下的鲁棒性，为新能源场站提高收益，是功率预测系统服务电厂和支撑电网调度决策的关键所在。</p>
<p>设计 要 求</p>	<p>基于神经网络算法，选择一个或多个预测时间尺度，设计风电/光伏功率预测算法，与常见传统方法进行对比，在多个场站下，实现功率预测精度平均提升1%。</p> <p>具体要求：</p> <p>一、数据预处理</p> <p>设计数据预处理系统，对历史数据进行检测，异常数据清洗，并按照时序特性进行还原。</p> <p>二、数据分析</p> <p>设计数据分析系统，对清洗还原后的数据分析期时间分布特性、概率密度特性等等。</p> <p>三、功率预测</p> <p>设计功率预测系统，基于神经网络方法，依托清洗还原数据对2个以上的场站设计一个或多个预测时间尺度的功率预测模型，与传统方法进行对比，实现功率预测精度平均提升1%。</p>
<p>作</p>	<p>一、项目方案文档：</p>

<p>品 要 求</p>	<p>(一) 详细描述数据预处理、数据分析和功率预测三部分内容的完成情况和结果展示。</p> <p>(二) 详细描述功率预测算法的设计架构(可通过网络结构图展示)、设计思路和算法优势。</p> <p>(三) 通过图表等方式,展示不同场站功率预测结果(曲线)和预测精度,以及和传统方法的对比情况,详细描述所提功率预测方法的有效性和鲁棒性。</p> <p>二、项目展示 PPT:</p> <p>(一) 制作一份项目展示 PPT,内容包括项目背景和意义、设计目标、数据清洗和分析结果、预测算法架构和模块功能、技术实现、测试结果和对比、应用前景与推广价值等方面。</p> <p>(二) PPT 应简洁明了、图文并茂,能够清晰地展示项目的重点内容和关键信息,帮助评审人员快速了解项目的核心内容和价值所在。</p> <p>三、其他补充材料(可选):</p> <p>如有其他能够辅助说明项目优势和成果的材料,可一并提交,如实验数据、用户反馈,系统部署图等。</p>
----------------------	---

三、企业命题3：地下室电动车辆充电电气火灾阴燃阶段的预警装置设计

命题单位	中国南方电网有限责任公司
命题题目	地下室电动车辆充电电气火灾阴燃阶段的预警装置设计
题目背景与目标	<p style="text-align: center;">一、题目背景：</p> <p>随着电动自行车与电动汽车的普及，城市地下室（居民小区、商业体地下车库）已成为高频充电场所。由于地下室空间相对封闭、通风条件差、信号屏蔽强，一旦充电过程中发生电气故障（如接触不良、绝缘老化、电池热失控），火势蔓延速度极快。传统烟感探测器通常需要在物质进入阴燃阶段（产生可见烟雾后）才能响应，往往错失最佳处置窗口，极易造成重大安全事故。近年来，国家出台的充电设施技术标准，明确要求需具备电气安全监测与故障快速切断功能。</p> <p style="text-align: center;">二、设计目标：</p> <p>参赛团队针对地下室的充电场景，设计一套符合现行国家、行业标准电气安全要求，且具备小型化、低成本和易部署特点的火灾监测与预警装置。装置需突破传统单一烟感探测器的局限，重点从电气参数异常（电弧、漏电、温升）与电池热失控初生征兆（特征气体释放、局部过热）两个维度入手，实现对火灾隐患的“阴燃阶段或更早”预警，即在产</p>

	<p>生明显烟雾或明火之前识别风险。</p>
<p>设计 要 求</p>	<p>参赛作品需同时满足以下功能性、技术与实用性要求：</p> <p>一、监测维度要求（需至少涵盖以下的层面）</p> <p>（一）电气安全监测：实时监测充电回路中的串联/并联故障电弧、剩余电流（漏电）、线路及触点温度。</p> <p>（二）气体特征监测：针对电池在阴燃阶段之前可能释放的化学物质进行高灵敏度检测，灵敏度需明显高于地下室环境本底值。</p> <p>（三）环境因子辅助：结合温度、湿度、PM2.5/烟雾浓度变化，利用多传感器融合算法排除烹饪油烟、汽车尾气等地下室常见干扰源。</p> <p>二、预警与联动逻辑</p> <p>应能区分“正常充电波动”、“非火灾误报源”与“真实火灾前兆特征”。设计三级预警机制：</p> <p>一级（注意）：电气参数异常波动，推送提醒；</p> <p>二级（警告）：出现连续电弧/微量特征气体，本地声光报警并建议停止充电；</p> <p>三级（危险）：温升急剧+气体浓度持续上升（接近阴燃阶段），触发紧急断电信号（模拟/实际切断充电回路）并</p>

	<p>向管理平台或值班室报警。</p> <p>三、实用化与场景适配</p> <p>小型化：装置外形尺寸适合安装于充电插座旁、充电桩内部或车辆充电口附近。</p> <p>供电方式：可采用充电线路取电（自取能）或低功耗电池+外接电源双模式，待机功耗需$\leq 1W$。</p> <p>通讯：需考虑地下室信号弱的问题，建议采用消防网关有线/无线中继方案，不可完全依赖 4G/5G 公网信号。</p> <p>四、合规性参考</p> <p>作品设计说明书中必须明确列出所参考的国家标准/行业标准。</p>
<p>作 品 要 求</p>	<p>参赛团队需提交完整的设计方案，具体包括以下内容：</p> <p>一、设计报告</p> <p>场景定义：明确具体应用场景（如：老旧小区地下非机动车库、高层住宅 B1 层电动汽车位），分析该场景下特有的干扰源与风险痛点。</p> <p>系统方案：提供硬件系统框图、传感器选型及选型依据（需对比至少 2 种同类传感器）、核心算法逻辑（如差分阈值、神经网络或规则库）。</p> <p>电气安全符合性分析：用表格形式逐条对照国家、行业规范中的电气安全条款，说明本设计如何满足或超越该条款。</p>

测试验证方案：在不产生真实火灾风险的前提下，设计模拟测试方法（如使用打火机气体、电吹风热源、间歇性接触不良模拟电弧等），验证装置的响应速度、误报率与抗干扰能力。需重点验证装置能否在阴燃阶段（可见烟雾产生）之前发出有效预警。

二、核心硬件原型设计

提供电路原理图、PCB 版图及关键元器件清单。

三、作品展示材料

答辩 PPT：重点展示创新点（区别于市面单一烟感或充电桩过流保护之处）、小型化与低成本实现路径，以及如何实现阴燃阶段或更早的预警。

四、其他补充材料(可选):

如有其他能够辅助说明项目优势和成果的材料，可一并提交，如实验数据、用户反馈、系统部署图等。

注：作品必须为学生团队原创，不得抄袭现有商业化产品电路。涉及强电（220V）模拟部分必须采用隔离变压器或安全电压模拟，禁止直接在高压下制作存在触电风险的样机。演示环节需包含完整的安全防护说明。

四、企业命题4：基于图像识别的二次压板智能管理系统

命题单位	中国南方电网有限责任公司
命题题目	基于图像识别的二次压板智能管理系统
题目背景与目标	<p>一、题目背景：</p> <p>在电力系统中，继电保护、备自投、稳控等二次装置通过大量二次压板实现功能投退与出口控制。压板的实际名称及投退状态必须与运行规程中的压板表台账严格一致，否则可能导致保护拒动、误动，甚至引发电力安全事故。</p> <p>当前，压板管理主要涉及以下两个环节，且均依赖人工完成：</p> <p>（一）新的厂站投运前建立压板表台账。在新变电站、发电厂等场站投运前，运行人员需要人工逐一记录所有压板的名称，并按规程确定该压板的正常投退状态，形成压板表台账。一座中型厂站往往有数百个压板，人工建立压板表台账工作量大、耗时长，且容易因视觉疲劳导致录入错误。</p> <p>（二）日常运行中核对压板名称及投退状态。在厂站日常巡视中，运行人员需要定期将现场压板的实际名称及投退状态与压板表台账进行逐项比对，确保一致。这一过程同样存在耗时长、易疲劳、易疏漏的问题，且核对记录难以数字化追溯。</p> <p>上述两个环节的现状已成为制约二次设备智能化运维</p>

	<p>的典型痛点。</p> <p>二、设计目标：</p> <p>设计并实现一套基于图像识别的二次压板智能管理系统。系统应同时支持以下两个核心应用场景：</p> <p>（一）新的厂站投运前建立压板表台账：通过拍摄压板屏柜图像，自动识别并输出每个压板的名称，辅助生成结构化压板表台账，减少人工录入工作量。</p> <p>（二）日常运行中核对压板名称及投退状态：通过拍摄压板屏柜图像，自动识别现场压板的名称及投退状态，并与已有压板表台账进行自动比对，输出核对结果及告警提示。</p>
<p>设计 要 求</p>	<p>（1）能够识别常见类型的二次压板，例如：连片式、旋拧紧固式等。</p> <p>（2）应考虑实际现场部分屏柜中压板数量较多，需要对单个屏柜拍摄多张图片的情况。</p> <p>（3）作品应注重算法鲁棒性、易用性和实际部署可行性。</p>

作 品 要 求	<p>请提交设计报告及项目展示 PPT 各一份。</p> <p>(1) 设计报告：研究背景、技术方案（含关键算法详细介绍）、应用程序设计与实现、实例分析、创新点。</p> <p>(2) 项目展示 PPT：采用文字、图表、视频等各类形式，对设计报告的核心内容进行简洁明了的展示。</p> <p>(3) 附件：</p> <p>压板表图片链接： https://pan.baidu.com/s/1S-BVqUuC8QiSufmiR1r0Pg?pwd=e1td</p>
------------------	---

五、企业命题5：居民小区配电变压器容量选型与三相不平衡综合治理方案设计

<p>命题专家 所在单位</p>	<p>中国南方电网有限责任公司</p>
<p>命题题目</p>	<p>居民小区配电变压器容量选型与三相不平衡综合治理方案设计</p>
<p>题目背景与目标</p>	<p>一、题目背景：</p> <p>居民小区配电台区的设计质量直接影响供电可靠性和经济运行水平。供电企业在新建小区配电设计审查和存量小区改造中，需要科学确定配电变压器容量、合理规划低压出线回路和用户接入相别。当前面临两大典型问题：一是变压器容量选择“凭经验”导致轻载浪费或重载过负荷；二是单相用户接入相别规划不合理，投运后出现严重三相不平衡，治理困难。本命题要求参赛团队从“规划设计”和“运行治理”两个阶段统筹考虑，完成一套兼顾投资经济性与运行可靠性的台区方案设计。</p> <p>二、设计目标：</p> <p>（一）负荷计算与变压器容量选择</p> <p>（1）以某典型居民小区为对象（给定基本参数：总户数、户均面积、主要用电设备类型、充电桩配比预期等），采用需要系数法进行负荷计算，分别计算有功计算负荷、无</p>

功计算负荷、视在计算负荷；

(2) 考虑负荷同时率和未来 3~5 年负荷自然增长率，确定配电变压器容量（可选单台或两台配置方案）；

(3) 进行变压器负载率校核，确保满足“N-1”条件下（两台配置时）或正常工况下（单台配置时）的负载率限值要求；

(4) 计算变压器年电能损耗，对不同容量方案进行技术经济比选（初投资+年运行费用）。

(二) 三相不平衡分析与调相方案设计

任务 1：已投运台区三相不平衡诊断与治理（基于实测数据）

(1) 某居民小区配变容量为 160kVA，额定电压 10/0.4kV，连接组别 Dyn11。现场实测三相电流：A 相 296A、B 相 244A、C 相 184A。请计算：

- 该配变额定电流；
- 三相负荷不平衡度；
- 变压器利用率与各相负载率；
- 中性线电流（理论值）；

(2) 判断该配变是否处于健康运行状态，并针对存在问题提出整改措施。

任务 2：新建台区三相不平衡预防与优化设计（基于负荷模拟）

(3) 分析该小区低压出线回路规划和用户接入相别设

	<p>计对三相不平衡的影响；</p> <p>(4) 模拟台区投运后的典型日负荷曲线，计算三相电流不平衡度 ($\varepsilon = (I_{\max} - I_{\text{av}})/I_{\text{av}} \times 100\%$)，判断是否满足规程要求 (不平衡度$\leq 15\%$，中性线电流$\leq 25\%$相线额定电流)；</p> <p>(5) 若存在超标情况，设计基于“单相用户支路相别调整”的调相方案——分析各支路用户负荷情况，确定需调整相别的用户范围，计算调整后的三相不平衡度改善效果；</p> <p>(6) 计算调相前后变压器损耗和中性线损耗的变化量，量化综合治理效益。</p>
<p>设计 要求</p>	<p>(1) 针对实测数据案例，提出该配变的整改措施；</p> <p>(2) 提出配电台区规划设计的通用技术建议；</p> <p>(3) 提交完整的台区设计计算书，包含负荷计算表、变压器容量比选表、三相不平衡分析表；</p> <p>(4) 绘制台区电气主接线图 (含变压器、低压母线、馈线回路、用户接入相别标注)。</p>
<p>作品 要求</p>	<p>请提交设计报告及项目展示 PPT 各一份。</p> <p>一、设计报告：</p> <p>详细描述所分析居民小区的基本情况与负荷参数，完整呈现负荷计算、变压器容量选型比选、三相不平衡分析与调</p>

相方案设计等全部计算过程与结果，并对治理效益进行量化分析。报告应包含电气主接线图、计算表格及通用技术建议。

二、项目展示 PPT：

PPT 应采用图表、文字等形式，对设计报告的核心内容（负荷计算结果、容量比选过程、调相方案前后对比、综合治理效益等）进行简洁明了的展示。

六、企业命题6：面向新能源电力企业的 AI 智能体数字员工系统研究与设计

<p>命题专家 所在单位</p>	<p>安智科为新能源集团</p>
<p>命题题目</p>	<p>面向新能源电力企业的 AI 智能体数字员工系统研究与设计</p>
<p>题目背景与目标</p>	<p>一、题目背景：</p> <p>随着新能源产业快速发展，光伏、风电等新能源电站及变电站、升压站的建设数量持续增长，电力企业日常运营中产生了大量重复性、事务性工作，主要集中在招标信息收集与研判、投标文件编制、工程资料整理与归档等环节。这类工作具有规律性强、知识密集度高的特点，传统人工方式效率低、错误率高，迫切需要数字化、智能化手段加以改善。</p> <p>以大型语言模型（LLM）为基础的 AI 智能体（AI Agent）技术近年来取得重大突破，通过工具调用、多步推理、记忆管理与多智能体协作等机制，智能体已具备完成复杂任务的能力。将智能体技术应用于新能源电力企业，构建可真实上岗的“数字员工”，是人工智能赋能传统行业的重要探索方向。</p> <p>安智科为新能源集团（以下简称“安智科为”）是国家高新技术企业，深耕新能源和电力行业十余年，主营升压站</p>

/变电站施工总包、电力工程设计、高压试验、并网服务及智慧储能系统等业务，在内蒙古、甘肃、贵州等多省市承接工程项目。公司在招投标、工程管理等日常业务中积累了大量专业知识和业务流程数据，具备开展 AI 智能体研究与验证的良好条件。

为此，安智科为联合本次竞赛，面向高校学生征集面向新能源电力企业业务场景的 AI 智能体数字员工系统设计方案，以推动 AI 技术在电力行业的落地应用。

二、设计目标：

本命题要求参赛团队针对新能源电力企业的核心事务性业务，研究并设计基于 AI 智能体的数字员工系统。具体目标如下：

（1）深入理解新能源电力行业业务场景，梳理招标信息收集、投标文件编制、工程资料整理等典型任务的业务流程与痛点；

（2）研究 AI 智能体（Agent）核心技术，包括大语言模型应用、工具调用（Tool Use）、检索增强生成（RAG）、多智能体协作（Multi-Agent）等关键技术；

（3）设计并实现面向上述业务场景的智能体系统原型，验证其在真实任务中的可用性和效果；

	<p>(4) 形成具有可推广价值的系统架构方案和技术报告，为行业数字化转型提供参考。</p>
<p>设计 要 求</p>	<p>一、研究方向（三选一或组合）</p> <p>参赛团队可选择以下一个或多个方向进行研究，鼓励跨方向融合创新：</p> <p>【方向 A】招标信息智能收集与分析智能体</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 自动从政府采购网、招标网等平台抓取新能源/电力行业相关招标公告； ◆ 利用 AI 对招标信息进行分类、筛选、摘要，并依据企业资质匹配度自动打分推荐； ◆ 具备历史数据记忆，支持自定义关键词订阅与多渠道推送（如钉钉、企业微信等）； ◆ 输出标准化招标简报，支持可编辑导出（Word/PDF）。 <p>【方向 B】投标文件智能辅助编制智能体</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 基于历史投标文件和行业规范，自动生成投标文件框架和各章节草稿； ◆ 支持技术方案、商务条款、资质证明等多类文本的智能填写与校验； ◆ 内置电力行业知识库，提供标准工程规范引用和条

款建议；

- ◆ 实现人机协作编辑，支持版本管理与多人协同。

【方向 C】工程资料智能整理与归档智能体

- ◆ 自动识别并分类工程图纸、检测报告、施工日志、合同文件等工程资料；

- ◆ 基于知识图谱构建工程项目档案结构，支持多维度检索与关联查询；

- ◆ 智能校验资料完整性，提示缺失材料并生成待办清单；

- ◆ 支持工程竣工资料自动汇编与格式化输出。

二、技术要求

参赛作品须满足以下技术要求：

(1) 须基于大语言模型（可使用开放 API 或开源模型）实现智能体核心能力，须明确说明所使用的模型及框架（如 LangChain、AutoGen、CrewAI、Dify 等）；

(2) 系统须具备可运行的功能原型，能够演示完整任务执行流程，不接受纯方案设计；

(3) 须设计合理的评测方案，并提供客观的效果评估数据，包括准确率、效率对比等指标；

(4) 系统设计须充分考虑新能源电力行业的专业术语、规范标准和数据安全要求；

(5) 鼓励采用多智能体协作架构 (Multi-Agent)，实现任务拆解与并行处理；

(6) 鼓励结合向量数据库、知识图谱等技术构建行业专属知识库 (RAG 增强)。

三、创新性要求

作品应在以下一个或多个维度体现创新性：

◆ 技术创新：提出新的智能体架构设计或算法改进方案，有效解决电力行业场景的特殊挑战；

◆ 应用创新：创新性地将 AI 智能体与电力行业业务深度融合，形成具有实用价值的解决方案；

◆ 数据创新：构建高质量的电力行业专业知识库或训练数据集；

◆ 体验创新：设计友好的人机交互界面，使非技术人员也能便捷使用智能体系统。

<p>作 品 要 求</p>	<p>需要提交材料及具体要求如下：</p> <p>(1) 设计报告（必交）</p> <p>不少于 20 页，须包含：需求分析、系统架构设计、关键技术实现、实验效果评估、应用前景分析等章节；格式规范，图表清晰。</p> <p>(2) 系统演示视频（必交）</p> <p>时长 5~10 分钟，完整演示系统核心功能，清晰展示 AI 智能体执行任务的完整过程；格式 MP4，分辨率不低于 1080P。</p> <p>(3) 展示 PPT（必交）</p> <p>不超过 20 页，内容涵盖项目背景、技术方案、演示效果、应用前景及团队介绍；设计简洁专业。</p> <p>(4) 源代码及部署说明（必交）</p> <p>提交完整可运行代码及环境配置说明，确保评审专家可自行部署验证；须包含 README 文件。</p> <p>(5) 知识库数据集（选交）</p> <p>若使用自建行业知识库，建议提交数据集及构建方法说明，并说明数据来源合规性。</p>
----------------------------	--