中国能源研究会
CHINA ENERGY RESEARCH SOCIETY

2026年能源行业人工智能应用大赛

赛道一：基于大语言模型的电力系统自主科研假设生成

2026年11月03日

赛题背景介绍

随着新能源大规模并网和新型电力系统建设深入推进，电力系统呈现出多源异构、多时间尺度、多物理过程耦合等复杂特征，传统依赖专家经验的科研模式在研究问题分析、知识检索、研究方向探索和科研假设提出等环节存在效率低、探索空间有限等问题。

大语言模型具备较强的知识理解、信息检索和复杂推理能力，为人工智能从“辅助科研”向“自主科研”演进提供了新的技术路径。科研假设是连接科学问题、已有知识、机理认知与实验验证的关键环节，能否自主形成高质量科研假设，是衡量人工智能科研能力的重要基础。

本赛题聚焦新型电力系统断面潮流控制场景，要求参赛队伍利用大语言模型、检索增强生成、多智能体、知识图谱等人工智能技术，针对给定电力科研问题，自主完成知识构建、科研问题理解、研究空间探索、科研假设生成及假设筛选，形成具有专业依据、差异性和可验证性的科研假设集合。

通过竞赛推动大语言模型从“回答已有问题”向“提出值得研究的科学假设”演进，探索人工智能在电力自主科研领域的应用能力。

赛题场景介绍

在“双碳”目标和新型电力系统建设持续推进的背景下，高比例新能源、分布式资源和电力电子设备广泛接入，电力系统呈现运行方式多变、随机因素增多、控制对象耦合增强等特征。目前，电网断面实时调控决策依赖于传统的既定策略和调度员专业经验，缺乏智能化的辅助决策工具。上述模式全局计算能力有限，调度人员难以准确估计系统未来走势和运行风险。纯数据驱动方法虽能提高计算速度，但在新拓扑、极端工况和样本不足条件下，可能产生违反功率平衡、设备边界和安全约束的结果，计算结论的可信性难以保障。因此，需要设计兼顾时效性、准确性、泛化性与可解释性的断面调控方法，在实时运行环境和极端天气等风险场景强化大电网断面阻塞决策执行水平、确保系统运行安全裕度，并保证调控方法对电网动态演化的适应性。

预赛介绍

- **赛题预赛流程：机器评分+技术路线认证**

参赛队伍提交**不少于5条**、**不超过20条**候选科研假设。每条假设应按照以下字段统一格式提交，并整理为JSON格式提交：

序号	字段	内容要求
1	Hypothesis_Num	假设编号
2	Hypothesis_Title	科研假设名称
3	Scenario	对应场景
4	Research_Object	研究对象
5	Key_Variables	关键变量
6	Method	解决方法
7	Mechanism	作用机理及理论解释
8	Conditions	假设成立的边界条件

序号	字段	内容要求
9	Prediction	假设成立后的预期效果
10	Evidence	关联文献、数据或知识支撑
11	Innovation	相对于已有研究的新增内容
12	Verification	验证方法与实验思路
13	Feasibility	验证所需条件及实施可行性
14	Rank	提交假设的优先级，从1开始依次排序

预赛最终提交内容

提交结果时间：**2026年11月5日 24:00之前**

参赛队伍最终提交两类结果：

第一类：科研知识包，文件夹格式，包括知识列表原件PDF;其中，知识类别请以论文为主，也可包含专利、标准、软著等，**大小不得超过500MB**。

第二类：科研材料，TXT文本格式，对第一类科研知识包按照提交模型进行内容提取和填写；论文采用E开头编号，专利采用P开头编号，标准采用S开头编号，软著采用C开头编号。

第三类：科研假设，JSON文件格式，每条假设按照上述字段严格进行填写。

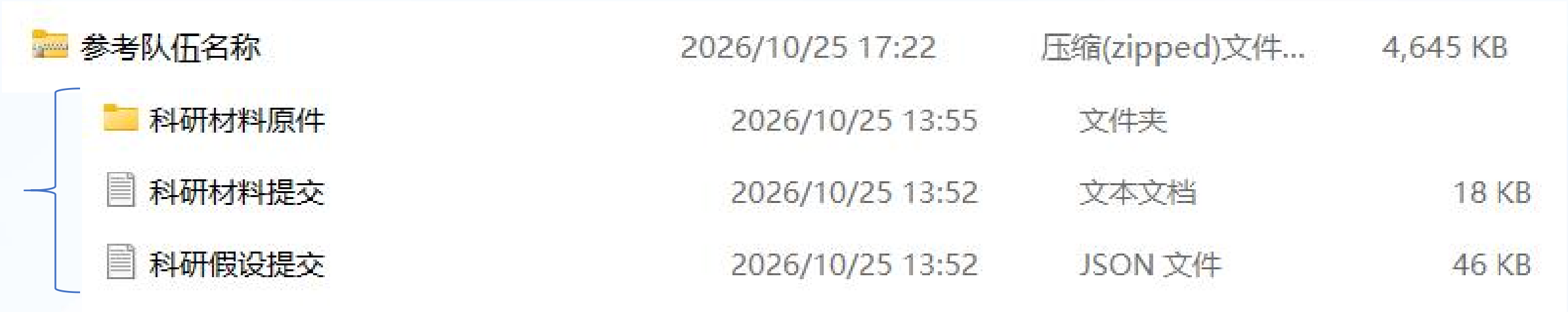
所有结果按照组委会统一数据格式提交，**总大小不得超过600MB**。

预赛最终提交内容

每个队伍最终提交**一个zip包**，其中包含三类文件，见下图；

提交文件模板已上传与网站，名称为：“**【提交文件模板】参考队伍名称.zip**”；

务必要填写“**科研材料提交.txt**”和“**科研假设提交.json**”，否则没有成绩。



预赛最终提交内容（科研材料原件文件夹）

科研材料原件	2026/10/25 17:20	文件夹	
E006_论文原文	2026/10/25 14:53	Microsoft Edge ...	1,610 KB
E023_论文原文	2026/10/25 14:53	Microsoft Edge ...	1,353 KB
P001_CN112615379B	2026/10/25 14:53	Microsoft Edge ...	668 KB
P003_CN116470511A	2026/10/25 14:53	Microsoft Edge ...	757 KB
P004_CN114065452A	2026/10/25 14:53	Microsoft Edge ...	554 KB

预赛最终提交内容（科研材料提交.txt）

科研材料提交 2026/10/25 13:52 文本文档 18 KB

E001
文献名称：An Improved Corrective Security Constrained OPF for Meshed AC/DC Grids With Multi-Terminal VSC-HVDC
作者：Jun Cao, W. Du, H. F. Wang
来源：IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS, VOL. 31, NO. 1, JANUARY 2016
年份：2016
DOI或公开链接：10.1109/TPWRS.2015.2396523
文献摘要：This paper presents an improved corrective security constrained optimal power flow (CSCOPF) for a meshed AC/DC power transmission network with voltage source converter based multi-terminal HVDC (VSC-MTDC) grids. The security constrains of N-1 contingencies for both AC and DC networks are fully considered in the CSCOPF problem. The corrective actions employed in this paper include not only the traditional long-term rescheduling control actions of the AC system, but also the short term post-contingency fast corrective control of multi-terminal VSC-HVDC. A hybrid method is developed to solve the improved CSCOPF problem and the effectiveness of the proposed method is evaluated and demonstrated in this paper by two example meshed AC/DC power systems.
关键内容：考虑交直流N-1约束，协调VSC-MTDC快速校正与交流机组较慢再调度。

E002
文献名称：面向电力系统有功校正控制的人机混合智能增强框架及其交互模式研究
作者：张科，王宇庭，许沛东，张俊
来源：电网技术
年份：2026
DOI或公开链接：10.13335/j.1000-3673.pst.2025.1373
文献摘要：随着人工智能技术在电力系统的深入应用使得其成为了一个典型的人机混合系统，如何通过高效的人机交互与协作实现人机混合智能增强成为了人机混合系统发展的关键问题。本文提出了一种基于电力系统有功校正控制场景的人机混合智能增强框架，通过将机器的计算能力与人的认知能力进行充分融合来实现人机混合智能的增强。同时基于该框架提出一种人机交互与协作模式，该模式采用可解释人工智能技术与虚拟数字人技术实现对多重复杂信息的理解与整合。本文建立了一体化的人机智能接口和认知行为实验平台，以电力系统有功校正控制任务作为典型人机混合任务场景，在36 节点系统上进行了调查问卷与仿真验证。
关键内容：融合机器计算与调度员认知，以可解释人工智能及人机接口辅助有功校正；包含36节点系统与问卷验证。

P001
专利名称：基于分布式多智能体强化学习的电网多断面功率控制方法
申请号：202011451510.2
公开号：CN112615379B
申请人：浙江大学
发明人：王灿、徐震宇、叶德仕、冯雁
国家/地区：中国
申请日：2020-12-10
公开日：2022-05-13
法律状态：Active；来源页面显示为有效。公开日填写所引CN112615379B的授权公告日；初始申请公开日为2021-04-06。 状态按Google Patents于2026-10-23所显示记录，非独立法律状态认定。
公开链接：https://patents.google.com/patent/CN112615379B/zh
摘要：基于分布式多智能体强化学习的电网多断面功率自动控制方法，通过多智能体与电力仿真环境交互，能够自主学习合适的用于复杂电网的多断面功率控制策略。首先根据电网控制的需要选取N个目标断面，并依此构建强化学习方法的环境、智能体、观测状态、动作、奖励函数等

预赛最终提交内容（科研假设提交.json）

科研假设提交　2026/10/25 14:53　JSON 文件　25 KB


```
[
 {
  "Hypothesis_Num": 1,
  "Hypothesis_Title": "潮流熵风险信号驱动的强化学习断面调控策略可解释性—安全性协同假设",
  "Scenario": "新型电力系统断面潮流控制——极端天气与高比例电力电子设备条件下的断面弹性调控",
  "Research_Object": "断面调控强化学习智能体在“目标断面功率跟踪”与“潮流分布不均衡风险抑制”双目标下的策略行为，以及多目标奖励结构与决策可解释性之间的关联",
  "Key_Variables": "自变量：潮流熵（表征断面/线路潮流分布不均衡性）、目标断面功率偏差、可调资源动作组合（机组/储能/UPFC等）；因变量：连锁故障风险代理指标（潮流熵变化率、越限传播深度）、断面调控策略的安全校验通过率、策略决策的可解释性评分；中介变量：多目标强化学习奖励信号中风险抑制项的权重与策略探索行为",
  "Method": "在数字孪生仿真环境中构建断面调控强化学习环境，状态空间包含断面潮流、潮流熵与设备越限标识，动作空间为可调资源调节量；设计“断面目标偏差—潮流熵—安全约束”多目标奖励函数，采用多重专家经验引导的多目标强化学习训练断面调控策略；对训练得到的策略进行“潮流熵—动作”归因分析，检验风险信号是否真正驱动调控动作",
  "Mechanism": "极端天气下的潮流转移会触发连锁故障，潮流熵能够定量描述断面潮流分布的不均衡程度，从而充当连锁故障风险的连续代理信号[reference:6]。若将潮流熵嵌入强化学习奖励而非作为独立约束，智能体将学习到“在断面目标可达的前提下优先压低潮流熵”的行为模式；同时，由于潮流熵是物理可解释的宏观统计量，以其为中介可以打开强化学习“黑箱”的一角，使策略的动作选择能够被归因为对风险信号的前置响应，而非对训练数据的过拟合",
  "Conditions": "存在可模拟极端天气故障场景的潮流仿真环境；系统配置有可参与断面调控的连续调节资源（储能、可调机组、FACTS设备）；潮流熵可在每个决策步由断面/线路潮流分布实时计算；安全校验模块可对智能体动作进行N-1筛选",
  "Prediction": "在含极端天气故障集的测试场景中，潮流熵嵌入奖励的智能体相较于仅以断面偏差为奖励的智能体，将在不显著降低断面目标命中率的前提下，使调控过程中的潮流熵峰值和越限传播深度显著下降；归因分析将显示高风险场景下智能体的动作与潮流熵下降之间存在显著的正向时间关联",
  "Evidence": "E001支撑：双层弹性调度研究已用潮流熵定量描述极端天气下潮流分布不均衡性并表征连锁故障风险，将潮流熵最低作为优化目标之一；E002支撑：广西电网断面调控智能体融合强化学习实现了秒级断面感知与自主调控，并明确提出以多目标强化学习平衡多种资源类型、满足多类约束、提高决策可解释性",
  "Innovation": "不以“安全约束满足”作为事后惩罚，而是将潮流熵这一物理风险统计量前置为强化学习的奖励组件，使风险抑制成为策略的内在驱动力；同时利用潮流熵的宏观可解释性建立“风险信号—动作选择”的归因通道，回应断面调控智能体“可解释性不足”的痛点",
  "Verification": "构建含台风/冰雪故障集的断面调控仿真环境，设置“仅断面偏差奖励”“断面偏差+潮流熵奖励”“断面偏差+潮流熵+安全校验过滤”三组策略进行对比；指标包括目标断面命中率、潮流熵峰值、越限传播深度、N-1校验通过率；对高风险决策步进行“潮流熵变化—动作类型”的统计归因",
  "Feasibility": "潮流熵计算仅依赖断面/线路潮流分布，无需额外量测；多目标强化学习训练可在数字孪生仿真环境中完成，无需直接在线试错；广西电网断面调控智能体的实践表明强化学习在断面调控场景中已具备工程化条件",
  "Rank": 3
 },
 {
  "Hypothesis_Num": 2,
  "Hypothesis_Title": "请填写",
  "Scenario": "请填写",
  "Research_Object": "请填写",
  "Key_Variables": "请填写",
  "Method": "请填写",
  "Mechanism": "请填写",
  "Conditions": "请填写",
  "Prediction": "请填写",
  "Evidence": "请填写",
  "Innovation": "请填写",
  "Verification": "请填写",
  "Feasibility": "请填写",
  "Rank": 请填写：1、2、3……N，表示此假设的优先级
 },
……
]
```

评分标准

➢ **赛题评分流程：机器自动评分+技术路线认证**

预赛成绩总分为100分。分别由机器自动评分100分和技术路线认证100分按权重计算，机器自动评分占70%、技术路线认证30%。

评分方式	评价维度	分数	赋分
机器自动评分分数占70%	科研问题相关性	25	70
	假设结构完整性	15	
	假设非重复性	20	
	知识支撑度	20	
	可验证性	10	
	创新性	10	
技术路线认证分数占30%	科学合理性	43	30
	可验证性	27	
	创新性	30	
总计	100分		

平台使用介绍

步骤一：打开链接 https://www.eptc.org.cn/competition/project/2101583163463905282



步骤二：参赛者注册登录


EPTC
电力技术协作平台
促进专业技术发展 • 服务科技创新应用
围绕技术创新提供全链条一站式科技服务
科技信息服务、科技咨询服务
科学研究服务、成果转化服务
国际交流服务、技术推广服务
教育培训服务、标准化服务
协同创新、知识分享、成果推广
短信登录/注册
账号密码登录
首次登录手机号将自动注册
手机号
验证码
9/1=?
短信验证码
获取验证码
登录
登录代表您已同意 服务协议 和 隐私政策
微信登录

步骤三：下载比赛材料



距离报名结束还有： 7 天 08 时 20 分 22 秒

结果提交入口

点击下载赛题相关文件

1. 【宣贯会材料】基于大语言模型的电力系统自主科研假设生成
2. 【提交文件模板】基于大语言模型的电力系统自主科研假设生成

本赛题聚焦新型电力系统断面潮流控制场景，要求参赛队伍利用大语言模型、检索增强生成、多智能体、知识图谱等人工智能技术，针对给定电力科研问题，自主完成知识构建、科研问题理解、研究空间探索、科研假设生成及假设筛选，形成具有专业依据、差异性和可验证性的科研假设集合。通过竞赛推动大语言模型从“回答已有问题”向“提出值得研究的科学假设”演进，探索人工智能在电力自主科研领域的应用能力。

步骤四：上传结果文件





1.点击【结果提交入口】按钮
2.点击【文件上传】按钮
3.点击【确认提交】按钮

CERS 中国能源研究会
CHINA ENERGY RESEARCH SOCIETY

THANK YOU

