区域能源 互联网多能互补综合能量管理

随着我国双碳目标及构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统战略的提出，

河北省新能源快速发展。2022 年全国光伏新增装机 87.41GW，河北新增光伏装机 9.4GW，创历史新高！其中，河北南网分布式光伏新增装机 516 万千瓦，新增装机占比超 70%，河北南部地区分布式光伏渗透率跃居全国第一，部分县级电网分布式光伏渗透率超过 100%。

以工业园区为主要场景的能源低碳转型仍然面临如何实现多能源系统协同

可持续化发展的难题。随着热电联产、热泵、电储能、蓄热/蓄冷、天然气发电

等分布式清洁能源技术的快速发展，电力系统与供热/供冷等其他能源系统的能

量耦合和信息交互日益加深，逐渐形成以电力系统为核心的区域能源多能互补系

统。依托快速发展的信息技术、分布式发电和储能技术，区域能源多能互补系统

能够打破传统孤立能源系统之间的壁垒，扩大电力系统控制边界和运行灵活性，

促进多能高效互补和源-网-荷协同运行，加速供热/供冷系统的可再生能源渗透，

为提高区域能源互联利用效率、推动能源系统低碳化转型提供可行路径。

区域能源多能互补系统的特点决定了该系统需要依托智能信息感知技术、预

测技术和能效评测来完成高效优质服务。但随着当前能源生产清洁化、柔性化水

平不断提升，能源消费结构的多元化、互动化需求日益凸显，区域能源多能互补

系统在供给侧、用户需求侧的实际运行中受到很多随机因素影响，导致区域能源

互联网内分布式新能源发电和用能负荷具有很大的随机性、波动性和间歇性，给

区域能源稳定经济运行带来了诸多挑战。

区域能源互联网内的源-荷准确预测和精准态势感知，为电网的调度提供依

据以更好地并网运行和就地消纳，能效评测为区域能源多能互补系统故障的识别、

运行经济性能的评估提供了参考，对于可靠的电力调度以及电力系统安全运行至

关重要。

本题要求参赛队伍设计区域能源互联网内多能互补系统数学模型，提出源-

荷预测和态势感知方法以及能效评测指标和方法，提高电力调度和系统运行的可

靠性，提升新能源消纳能力，以应对新能源发电的波动性和随机性。参赛队伍从

数据中自行提取数据特征和格式完成数据的训练，建立预测算法模型。

1.建立区域能源互联网多能互补数学模型，要求包含电、冷、热等类型能

源，要求考虑分布式能源与电网的互动关系，模型要求可以仿真运行查看运行效

果。建模工具建议但不限于 matlab 和 transys 以及 python，场景推荐但不限于

住宅楼宇、工业园区、农业或者商业体。

2.请参考附件数据，提取有价值信息和相应的建模优化方法，对光伏发电预

测方法进行改进，针对实际功率分别提出短期预测方法和超短期测方法，要求增

加建模特征和筛选特征、模型融合思路等内容，有明确的建模步骤和评价指标，

并论证模型的优越性。预测完成后需要同时提交算法模型及结果数据（如有部分

数据质量问题，请参赛者自行处理）。

3.请在可以仿真运行的区域能源互联网多能互补数学模型的基础上，结合机

理模型和数据驱动模型，考虑储能的调节作用，建立区域能源互联网能耗态势感

知模型，提出能效评价指标，并可以查看仿真曲线。

4.总结研究成果，对区域能源互联网多能互补系统的新能源/负荷预测技术、

能源效率态势感知以及评测技术，特别是新型能源强省实际应用中的潜力和挑战

给出合理建议，可参考河北省《加快建设新型能源强省行动方案（2023-2027 年）》。