

虚拟电厂并网运行技术规范

虚拟电厂应持续满足相应的聚合资源能力、调节响应能力要求，依据我省电力市场规则参与交易，提供调频、备用等辅助服务。其聚合的可调节负荷、电源、储能资源等应符合电网接入规范，满足电网安全技术要求。

虚拟电厂可基于省级智慧能源综合服务平台建设技术支持系统，也可以独立建设技术支持系统，但应接入省级智慧能源综合服务平台，统一运营管理。省级智慧能源综合服务平台与独立技术支持系统均应满足相关数据交互技术要求。

一、聚合资源能力

（一）聚合对象：包括电源、负荷、储能三类资源。电源侧资源应为在山西电网并网运行的光伏、风电、生物质发电等，负荷侧资源应为省级智慧能源综合服务平台可调节负荷资源库中的电力用户，储能侧资源应为省内电源侧、电网侧、用户侧各类储能设施；

（二）调节容量：初期不低于 20MW，且不低于最大用电负荷的 10%，后期视虚拟电厂发展情况滚动修正；

（三）响应时长：具备按照调节容量要求持续参与响应不小于 2 小时的能力，后期视虚拟电厂发展情况滚动修正。

二、调节响应能力

（一）调节速率：不低于（调节容量*3%）/分钟，且不低于 0.6 兆瓦/分钟；

（二）响应时间：虚拟电厂调节出力应与指令调节方向一致，且可在 120 秒内跨出调节死区；

（三）调节精度：以每 15 分钟为一个时段计算偏差率并进行考核，要求“负荷类”虚拟电厂不超过 $\pm 15\%$ ，“一体化”虚拟电厂不超过 $\pm 10\%$ 。偏差率=（实际电量-计划电量）/（日前申报调节容量 $\times 0.25$ 小时） $\times 100\%$ 。

三、数据交互要求

省级智慧能源综合服务平台与独立技术支持系统需配置时间同步对时（GPS 或北斗）装置并具备自动授时功能，确保本地数据和上送数据的时间标记准确和可靠。其系统内部划分生产控制大区 and 互联网区，安全区之间应采取安全隔离措施；具备对聚合可控资源实时遥测、遥信能力；能够接受、分解、执行实时调度指令；具备灵活调节资源聚合功能，支持分散负荷按不同维度聚合参与不同调控场景业务。

（一）数据接入要求

模型类数据：虚拟电厂应具备：中文名称、所聚合资源类型、容量等基本信息；调节容量、响应时长、调节速率、响应时间、调节精度等聚合资源能力、调节响应能力数据模型；单体负荷名称、类型、额定功率、地理位置（经、纬度）、并网馈线、并网变电站等单体负荷基本信息。模型类数据交互频次不大于 1 天/次。

运行类数据：用户侧应具备实时有功、无功、电流、电压、遥信等运行类数据交互，仅参与中长期和现货交易的运行类数据交互频率不大于 15 分钟/次，参与辅助服务交易的运行类数据交互频次不大于 1 分钟/次。

（二）通信接口要求

支持 IEC60870-5-104、DL476-92 等网络通信协议或 Webservice、E 文件等通用接口。

（三）安全防护要求

具备国网公司对接入系统要求的信息安全防护措施，满足信息系统安全防护等级要求，满足国网公司信息通信、网络安全等专业的要求并经过许可。

（四）网络传输要求

“一体化”虚拟电厂应符合实时控制要求，按照相关要求通过调度数据网接入相应调控机构技术支持系统。数据交互应采取加密措施，不允许明文传输，互联网出口带宽应不低于 100M，网络延时不超过 500ms，数据丢包率不高于 0.5%。虚拟电厂通过光纤直联或 4G（5G）无线专网等方式实现对所聚合调节资源遥测、遥信的全覆盖，网络速率延迟不超过 500ms，丢包率不高于 0.5%。

（五）计量采集

计量装置应具备约定时刻冻结电能量数据能力，最小冻结间隔不大于 15 分钟。