



团 体 标 准

T/CECA-G 0390—2026

虚拟电厂建设运营服务评价技术要求

Technical requirements for the evaluation of virtual power plant
construction and operation services

2026-01-16 发布

2026-02-01 实施

中 国 节 能 协 会 发 布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版、影印版，或发布在互联网及内部网络等。使用许可请与发布机构获取。

目 录

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 评价要求 2

6 评价方法 7

7 评价等级 7

附录 A（规范性）虚拟电厂建设运营服务评价指标及分数 8

附录 B（规范性）虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法 10

附录 C（规范性）虚拟电厂建设运营服务评价量化指标及评分方法 15

参考文献 17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国节能协会提出并归口。

主要起草单位：山东能源谷集团股份有限公司、国能信控技术股份有限公司、中技江苏清洁能源有限公司、青岛华晨伟业电力科技工程有限公司、东方电子股份有限公司、广州海颐软件有限公司、国网宁夏电力有限公司营销服务中心（国网宁夏电力有限公司计量中心）、国网宁夏电力有限公司电力科学研究院、国网宁夏综合能源服务有限公司、江西省交投新能源集团有限责任公司、江西省高速电建新能源有限责任公司、华能碳资产经营有限公司、中建科工集团有限公司、广东九联智慧能源有限公司、国询（成都）建设发展有限公司、北京中科天河科技有限公司、国家电投集团综合智慧能源科技有限公司、安徽省建院能源管理有限公司、龙源电力集团共享储能技术（北京）有限公司、长园共创电力安全技术股份有限公司、绿源能源环境科技集团有限公司、上海交通大学、国晶新能源有限公司、南网综能数字服务（广州）有限公司、能建时代新能源科技有限公司、公诚管理咨询有限公司、衢州市信安能源有限公司、上海东方延华节能技术服务股份有限公司、天津泰达电力有限公司、国网（嘉兴）综合能源服务有限公司、中能（广东）电力服务有限公司、西安宗烨能源科技有限公司、湖北华辰凯龙电力有限公司、南方电网综合能源贵州有限公司、安徽莱特实业集团有限公司、江苏润宇兆业能源科技有限公司、中能恒泰电气科技有限公司、平高综合能源服务有限公司、国综智投（北京）能源科技有限公司、河南省通信工程局有限责任公司、浙江省邮电工程建设有限公司、杭州云牧科技有限公司、北京燃气能源发展有限公司、北京信标认证有限公司。

主要起草人：杨东廷、党明锐、刘彤、辛升、宋洪伟、孙英英、杨秋实、王应新、孟帆、秦鹏、张程、文维、顾晓晔、刘海兵、尹亮、王放、李俊、杨琦、周建文、巫过房、危水平、何方舟、刘令君、刘东文、戴西草、陈菲雨、罗国凡、薛静远、王虹、李任戈、陆韬、范成、邵传军、呼延申浩、葛炜、邢英会、王雪川、郭泓志、荀玉峰、邱春利、姚小强、梁耀星、包大恩、于全、魏略、郭强、郭哲琪、张六六、高子航、任刚、张万卿、孟睿、饶怀、钱君、张芸芸、方向、王卫华、王永清、姚欣妍、林铭毅、汪宗海、杨杰、陈宇浩、邓声权、王垚、苏英、陈军、范莉平、卓会丹、吕敬松、李蓓佳、邵依鸣、王珏、陈裕、张晓峰、王根军、何梦瑶、马广从、闫军花。

本文件为首次发布。

虚拟电厂建设运营服务评价技术要求

1 范围

本文件规定了虚拟电厂建设运营服务的术语定义、基本要求、评价要求、评价方法、评价等级等。
本文件适用于提供服务组织或第三方评价机构对虚拟电厂运营服务开展评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.2 温室气体排放核算与报告要求 第2部分：电网企业

GB/T 44241 虚拟电厂管理规范

GB/T 44260 虚拟电厂资源配置与评估技术规范

3 术语和定义

GB/T 44241、GB/T 44260 及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虚拟电厂 virtual power plant; VPP

通过先进的信息通信技术、智能计量以及优化控制技术，将分布式电源、分布式储能、可调节负荷等分布式资源进行集成，构成能响应电网需求、参与电力市场运行或接受电网调度的系统。

[来源：GB/T 44241]

3.2

资源聚合 resources aggregation

通过对虚拟电厂资源进行分析、挑选、归类、整合，形成能被系统调用的聚合单元的过程。

[来源：GB/T 44260]

4 基本要求

4.1 虚拟电厂服务提供组织已在市场监管部门完成企业注册，取得独立法人资格；依法取得电力业务相关资质（参照《电力市场注册基本规则》及地方相关规定），资质文件在有效期内且无违规记录。

4.2 虚拟电厂服务提供组织需严格符合《电力市场注册基本规则》核心要求，已在电力交易机构完成注册备案。

- 4.3 虚拟电厂服务提供组织需符合所在区域电网调度技术规范，并提供由第三方出具的调度适配性证明；调度系统已通过电网调度机构联调联试与备案。
- 4.4 评价工作需在虚拟电厂通过技术竣工验收并有效运行后启动，已具备响应电网调度指令的基本能力。
- 4.5 近一年内虚拟电厂建设运营服务过程中未发生较大事故或发现重大安全隐患。

5 评价要求

5.1 技术系统水平

5.1.1 运行性能

5.1.1.1 数据采集完整性

5.1.1.1.1 能够实现对聚合资源的运行状态、出力/用电数据、设备参数等信息的实时采集。

5.1.1.1.2 数据采集性能要求：

1) 数据采集频率不低于 15 min/次（即每 15 min 至少采集 1 次）；

2) 数据采集完整率应不小于 99.0%，计算公式如下：

数据采集完整率=实际采集到的数据条数÷计划采集的数据总条数×100%；

3) 数据准确率应不小于 99.0%，计算公式如下：

数据准确率=经核验无误的数据条数÷实际采集到的数据总条数×100%。

5.1.1.1.3 具备异常数据识别、告警与补录机制，数据可追溯。

5.1.1.2 预测精度

5.1.1.2.1 具备分布式电源出力和可控负荷用电预测能力，覆盖超短期（0 h~4 h）和短期（1 天~7 天）周期。

5.1.1.2.2 超短期光伏出力预测准确率不低于 70%，风电不低于 65%，可控负荷不低于 60%。

5.1.1.2.3 拥有滚动预测与在线校正机制，并定期评估和优化预测模型。

5.1.1.3 调度自动化

5.1.1.3.1 调度指令生成、下发及执行过程的自动化程度高，自动化调度覆盖的资源容量占总可控容量的比例不小于 80%。

5.1.1.3.2 自动化执行响应时间不超过 30 s，具备指令优先级与冲突处理策略。

5.1.1.4 调度优化效果

5.1.1.4.1 优化算法能在满足电网约束（含输电通道容量、电压偏差、频率稳定等具体约束条件）下，实现经济性、环保性及电网适应性的动态平衡。

5.1.1.4.2 调度方案应满足以下要求之一：

1) 成本降低率应不低于 5%，计算公式如下：

成本降低率=（上一统计周期虚拟电厂单位调度成本 - 本统计周期虚拟电厂单位调度成本）÷上一统计周期虚拟电厂单位调度成本×100%。

2) 新能源消纳提升率应不低于 8%，计算公式如下：

新能源消纳提升率=（本周期虚拟电厂新能源消纳量 - 上一周期虚拟电厂新能源消纳量）÷上一周期虚拟电厂新能源消纳量×100%。

5.1.1.4.3 每半年至少对优化策略进行 1 次复盘和改进。

5.1.1.5 指令响应延迟

5.1.1.5.1 平台接收电网调度指令或市场交易信号后，至向聚合资源下发调控指令的总延迟时间，紧急调频场景应不超过 20 s、调峰及需求响应场景应不超过 60 s。

5.1.1.5.2 建立了指令延迟的监测与告警机制。

5.1.2 通信安全

5.1.2.1 通信网络延迟

5.1.2.1.1 采用电力专用通信网络或符合安全要求的公用通信网络。

5.1.2.1.2 实时控制信号端到端延迟不超过 100 ms，非实时监测数据不超过 500 ms，网络丢包率不大于 1%。

5.1.2.2 通信系统可用率

5.1.2.2.1 通信系统全年可用时间占比不小于 99.5%。

5.1.2.2.2 建立 7x24 h 运维保障机制，有详细的故障记录与整改报告。

5.1.2.3 通信链路稳定性

5.1.2.3.1 对通信网络的带宽、抖动、误码率等关键参数进行持续监测和预警。

5.1.2.3.2 关键链路具备冗余，制定并演练了网络故障应急预案。

5.1.3 信息安全

5.1.3.1 安全防护等级

5.1.3.1.1 建立分级防护体系，符合 GB/T 22239 三级及以上防护要求，实现数据传输加密、访问权限管控、操作日志审计。

5.1.3.1.2 取得网络安全等级保护二级及以上证书。

5.1.3.2 访问权限管控

5.1.3.2.1 严格遵循最小权限原则和岗位分离原则，采用多因素认证等强身份验证技术，相关要求符合 GB/T 22239 等信息安全国家标准的规定。

5.1.3.2.2 对关键操作设置二次授权流程，同步采用不间断加码的动态鉴别码机制，配套建立后方对接应答的身份核验环节；定期开展权限审计和清理工作。

5.1.3.3 漏洞与日志管理

5.1.3.3.1 建立漏洞管理流程，每年开展 1 次信息安全评估，高危漏洞修复时限不超过 72 h 并留存记录。

5.1.3.3.2 关键操作日志完整覆盖、留存时间不小于 6 个月，具备日志分析与异常行为告警、处置能力。

5.2 资源聚合

5.2.1 规模体量

5.2.1.1 总可调控容量

虚拟电厂总可调控容量，需符合附录 C 中表 C.1 规定。

5.2.1.2 总可调控电量

年总可调控电量不小于总可调控容量与年可调控小时数的乘积，且实际年调控电量占总可调控电量的比例不小于 50%。

5.2.2 资源结构属性

5.2.2.1 供应侧资源类型

应至少聚合 2 类及以上供应侧资源，包括但不限于光伏电站、风电场、分布式燃气轮机、储能系统（电化学储能、抽水蓄能、用户侧储能等）。

5.2.2.2 负荷侧资源类型

应至少聚合 2 类及以上负荷侧资源，包括但不限于可中断工业负荷（钢铁、化工行业的可调负荷）、可调节商业负荷（商场空调、照明负荷）、充电站（公共充电站、换电站）、居民可控负荷（智能家居负荷）等。

5.2.2.3 最大单类资源占比

最大单类资源占比，需符合附录 C 中表 C.2 规定。

5.2.3 资源拓展与稳定性

5.2.3.1 可拓展容量

5.2.3.1.1 需制定年度资源拓展量化计划，明确年度新增聚合容量、签约客户数量等目标。

5.2.3.1.2 构建目标客户群体画像，涵盖行业、用电规模、可调控资源类型等关键特征。

5.2.3.2 核心资源稳定占比

5.2.3.2.1 建立核心资源识别标准，明确合作年限、历史响应达标率，筛选并维护合作稳定、响应可靠的核心资源。

5.2.3.2.2 核心资源稳定占比，需符合附录 C 中表 C.3 规定。

5.2.4 聚合关系管理

5.2.4.1 合作模式

5.2.4.1.1 建立清晰、公平的利益分配机制，合作协议条款明确。

5.2.4.1.2 协议有效期不小于 1 年，续签率不低于 50%。

5.2.4.2 合作稳定性

5.2.4.2.1 聚合商参与度，需符合附录 C 中表 C.4 规定。

5.2.4.2.2 年度合作聚合商流失率以上一自然年度的实际数据为评价依据，需符合附录 C 中表 C.5 规定。计算公式如下：

5.2.4.2.3 年度合作聚合商流失率= 年度内终止合作的供给侧聚合商数量 ÷（年初合作的供给侧聚合商数量 + 年度内新增合作的供给侧聚合商数量）×100%。

5.2.4.2.4 无因利益分配纠纷导致的重大合作终止事件，定期进行满意度调查。

5.3 组织管理保障

5.3.1 组织管理

5.3.1.1 组织结构

5.3.1.1.1 应设立专门的虚拟电厂运营部门，明确最高管理者和调度、市场、技术、运维等岗位职责。

5.3.1.1.2 应建立与虚拟电厂聚合规模、业务体量相匹配的动态调整机制，可根据规模扩容或收缩情况适时优化人员配置。

5.3.1.2 人力资源

5.3.1.2.1 运营团队中具备电力系统、自动化、计算机相关专业本科及以上学历的人员占比不小于 60%，部门人员配置需满足最低 4 人标准。

5.3.1.2.2 至少 3 人具备 5 年及以上电力行业运营或调度经验，有持续的培训计划。

5.3.1.3 质量与风险管理

5.3.1.3.1 应建立质量管理体系和风险管控体系，明确调度、运维、市场交易等环节的质量标准及风险点。

5.3.1.3.2 每半年至少开展一次风险评估，年质量事故发生次数不超过 1 次。

5.3.1.4 财务健康保障

5.3.1.4.1 应具备持续财务支撑能力，近 1 个完整会计年度经审计的资产负债率不大于 85%，年度营业收入不小于运营成本的 1.1 倍。

5.3.1.4.2 无逾期未偿还债务，具有健全的预算和成本控制流程。

5.4 运营管理保障

5.4.1 市场参与能力

5.4.1.1 交易类型覆盖

年度内参与的电力市场交易类型数量应不少于 2 类，涵盖的交易类型包括但不限于现货交易、调频辅助服务交易、调峰辅助服务交易、需求响应交易等。

5.4.1.2 投标成功率

5.4.1.2.1 在辅助服务市场（调频、调峰）中的投标成功率不小于 60%。

5.4.1.2.2 在电力现货市场中的中标电量占申报电量的比例不小于 50%。

5.4.1.3 响应及时性

建立分级分类的市场信息监测与快速响应机制：针对紧急、重要、常规等不同等级的市场信号，分别明确响应时长标准，并通过流程化管控确保各环节严格按照规定时效执行，实现市场信号的精准、及时响应。

5.4.2 运营可靠性

5.4.2.1 指令响应可控率

接收电网或市场调控指令后，能够按要求完成调控的资源容量占指令涉及资源容量的比例不小于 95%。

5.4.2.2 指令响应准确率

5.4.2.2.1 实际调控量与指令要求调控量的偏差率在 $\pm 5\%$ 之内。

5.4.2.2.2 年指令响应准确率应不小于 95%，计算公式如下：

年指令响应准确率=年度内实际执行结果与调度指令偏差 $\leq\pm 5\%$ 的次数 \div 年度内虚拟电厂下发的调度指令总次数 $\times 100\%$ 。

5.4.2.3 系统运行稳定性

5.4.2.3.1 建立系统健康度监测和预警体系，系统运行稳定，故障率不大于 3%。

5.4.2.3.2 对发生的故障有完整地记录、根因分析、修复和预防措施。

5.4.3 持续创新

5.4.3.1 商业模式创新

5.4.3.1.1 积极探索绿电交易、碳交易、需求响应补贴等创新业务的占比增值服务。

5.4.3.1.2 创新业务收入占年度营业收入的比例不小于 3%。

5.5 效益贡献

5.5.1 经济效益水平

5.5.1.1 单位容量年收益

单位容量年收益，需符合附录 C 中表 C.6 规定。

5.5.1.2 总成本收益比

年度总收益与年度总成本的比值不小于 1.1。

5.5.1.3 成本控制有效性

5.5.1.3.1 有年度成本控制目标和具体措施，对关键成本项进行重点监控和优化。

5.5.1.3.2 定期出具成本分析报告，并据此进行持续改进。

5.5.2 电网支撑

5.5.2.1 新能源消纳能力

新能源消纳能力，需符合附录 C 中表 C.7 规定。

5.5.2.2 削峰填谷成效

年削峰填谷电量，需符合附录 C 中表 C.8 规定。

5.5.2.3 电网辅助能力

5.5.2.3.1 能稳定、可靠地提供调频、调峰等辅助服务。

5.5.2.3.2 参与电网调频服务时，调频性能指标（Kp 值）不小于 0.6，响应时间不超过 4 s，满足电网调频需求。

5.5.3 碳减排效益

5.5.3.1 碳减排总量

近三年累计碳减排总量，需符合附录 C 中表 C.9 规定，其核算应按照 GB/T 32150 及 GB/T 32151.2 的相关规定执行。

5.5.3.2 节约标准煤总量

近三年累计节约标准煤总量，需符合附录 C 中表 C.10 规定。

6 评价方法

6.1 评价形式

虚拟电厂建设运营服务评价采用量化打分制，具体评价指标及分数见附录A，指标评分方法见附录B；评价形式包括但不限于：

- 1) 文件资料和记录查阅，档案调阅；
- 2) 项目抽样审查；
- 3) 项目人员询问；
- 4) 客户及相关方访谈；
- 5) 问卷调查；
- 6) 专家论证。

6.2 评价结果计算

虚拟电厂建设运营服务得分计算公式（1）如下：

$$SQ = \sum_{i=1}^n S_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- SQ——虚拟电厂服务评价得分；
- S_i——第i个指标的给定分值；
- n——参与评价的指标的总项数。

7 评价等级

评价等级应根据服务质量得分，按表 1 确定。

表 1 评价等级划分对照

认证结果	判定依据/分	等级含义
AAAAA	$SQ \geq 85$	提供卓越的虚拟电厂建设运营服务
AAAA	$75 \leq SQ < 85$	提供良好的虚拟电厂建设运营服务
AAA	$65 \leq SQ < 75$	提供基本的虚拟电厂建设运营服务

附 录 A

(规范性)

虚拟电厂建设运营服务评价指标及分数

表A.1给出了虚拟电厂建设运营服务评价指标及分数。

表 A.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标及分数

一级指标	指标分数	二级指标	指标分数	三级指标	指标分数
技术系统水平	36	运行性能	19	数据采集完整性	5
				预测精度	6
				调度自动化	3
				调度优化效果	3
				指令响应延迟	2
		通信安全	10	通信网络延迟	4
				通信系统可用率	3
				通信链路稳定性	3
		信息安全	7	安全防护等级	3
				访问权限管控	2
				漏洞与日志管理	2
资源聚合	22	规模体量	4	总可调控容量	2
				总可调控电量	2
		资源结构属性	6	供应侧资源类型	2
				负荷侧资源类型	2
				最大单类资源占比	2
		资源拓展与稳定性	5	可拓展容量	2
				核心资源稳定占比	3
		聚合关系管理	7	合作模式	2
				合作稳定性	5
组织管理保障	12	组织管理	12	组织结构	3
				人力资源	4
				质量与风险管理	3
				财务健康保障	2
运营管理保障	13	市场参与能力	5	交易覆盖类型	1
				投标成功率	2
				响应及时性	2
		运营可靠性	6	指令响应可控率	2
				指令响应准确率	2
				系统运行稳定性	2
		持续创新	2	商业模式创新	2

表 A.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标及分数（续）

一级指标	指标分数	二级指标	指标分数	三级指标	指标分数
效益贡献	17	经济效益水平	6	单位容量年收益	2
				总成本收益比	2
				成本控制有效性	2
		电网支撑	8	新能源消纳能力	2
				削峰填谷成效	3
				电网辅助能力	3
		碳减排效益	3	碳减排总量	2
				节约标准煤总量	1

附录 B

(规范性)

虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法

表B.1给出了虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法。

表 B.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法

三级指标	指标说明	指标分数	评分方法	评价得分
数据采集完整性	能够实现对聚合资源的运行状态、出力/用电数据、设备参数等信息的实时采集	1	三类信息均完整采集且实时性达标，得1分；仅完整采集两类关键信息，得0.5分；缺失两类及以上关键信息，不得分	
	数据采集频率不低于每15 min一次，数据采集完整率不小于99.0%，数据准确率不小于99.0%	3	每满足一项得1分，最高不超过3分	
	具备异常数据识别、告警与补录机制，数据可追溯	1	异常数据识别、告警、补录机制均完善得0.5分，数据追溯记录完整（留存≥6个月）得0.5分；任一项欠缺，扣0.5分	
预测精度	具备分布式电源出力和可控负荷用电预测能力，覆盖超短期（0-4 h）和短期（1-7 天）周期	1	同时覆盖两个预测周期，且均具备电源出力、可控负荷用电两类预测能力，得1分，任一项未达标，扣0.5分	
	超短期光伏出力预测准确率不低于70%，风电不低于65%，可控负荷不低于60%	3	每满足一项得1分，最高不超过3分	
	拥有滚动预测与在线校正机制，并定期评估和优化预测模型	2	同时具备滚动预测、在线校正两类机制，且每季度按时完成模型评估优化，得2分，任一项欠缺，扣0.5分	
调度自动化	调度指令生成、下发及执行过程的自动化程度高，自动化调度覆盖的资源容量占总可控容量的比例不小于80%	1	是：得1分 否：不得分	
	自动化执行响应时间不超过30 s，具备指令优先级与冲突处理策略	2	响应时间达标且两类策略均具备，得2分；仅一项达标/具备，得1分；两项均不满足，不得分	
调度优化效果	优化算法能在满足电网约束（含输电通道容量、电压偏差、频率稳定等具体约束条件）下，实现经济性、环保性及电网适应性的动态平衡	1	是：得1分 否：不得分	
	调度方案应满足以下要求之一： 1)成本降低率不低于5%； 2)新能源消纳提升率不低于8%	1	满足任一要求得1分； 两项均不满足不得分	
	每半年至少对优化策略进行1次复盘和改进	1	是：得1分 否：不得分	
指令响应延迟	平台接收电网调度指令或市场交易信号后，至向聚合资源下发调控指令的总延迟时间，紧急调频场景应不超过20 s、调峰及需求响应场景应不超过60 s	1	两类场景延迟均达标，得1分； 任一项未达标，扣0.5分	
	建立了指令延迟的监测与告警机制	1	是：得1分 否：不得分	
通信网络延迟	采用电力专用通信网络或符合安全要求的公用通信网络	1	是：得1分 否：不得分	
	实时控制信号端到端延迟不超过100 ms，非实时监测数据不超过500 ms，网络丢包率不大于1%	3	每满足一项得1分，最高不超过3分	

表 B.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法（续）

三级指标	指标说明	指标分数	评分方法	评价得分
通信系统可用率	通信系统全年可用时间占比不小于99.5%	1	是：得1分 否：不得分	
	建立7x24 h运维保障机制，有详细的故障记录与整改报告	2	运维保障机制完善且记录、报告完整，得2分；任一项欠缺，扣0.5分	
通信链路稳定性	对通信网络的带宽、抖动、误码率等关键参数进行持续监测和预警	1	是：得1分 否：不得分	
	关键链路具备冗余，制定并演练了网络故障应急预案	2	关键链路具备冗余备份，且每年至少组织1次应急预案演练，得2分；任一项未达标，扣0.5分	
安全防护等级	建立分级防护体系，符合GB/T 22239三级及以上防护要求，实现数据传输加密、访问权限管控、操作日志审计	2	防护等级达标得1分，三项措施均具备，得1分；任一项未达标，扣1分	
	取得网络安全等级保护二级及以上证书	1	是：得1分 否：不得分	
访问权限管控	严格遵循最小权限原则和岗位分离原则，采用多因素认证等强身份验证技术，相关要求符合 GB/T 22239 等信息安全国家标准的规定	1	完全符合要求得1分；任一项未达标，不得分	
	对关键操作设置二次授权流程，同步采用不间断加码的动态鉴别码机制，配套建立后方对接应答的身份核验环节；定期开展权限审计和清理工作	1	所有机制均建立且执行到位得1分；任一项未达标，不得分	
漏洞与日志管理	建立漏洞管理流程，每年开展1次信息安全评估，高危漏洞修复时限不超过72 h并留存记录	1	三项要求均满足得1分；任一项未达标，不得分	
	关键操作日志完整覆盖、留存时间不小于6个月，具备日志分析与异常行为告警、处置能力	1	日志完整，留存时间达标且两类能力均具备，得1分；任一项未达标，扣0.5分	
总可调控容量	总可调控容量	2	参照附录C表C.1执行评分	
总可调控电量	年总可调控电量不小于总可调控容量与年可调控小时数的乘积，且实际年调控电量占总可调控电量的比例不小于50%	2	两项要求均满足得2分；任一项未达标，扣1分	
供应侧资源类型	应至少聚合2类及以上供应侧资源，包括但不限于光伏电站、风电场、分布式燃气轮机、储能系统（电化学储能、抽水蓄能、用户侧储能等）	2	聚合资源类型不小于 2 类，得 2 分；聚合资源类型为1类，得1分；未达标（0类），不得分	
负荷侧资源类型	应至少聚合2类及以上负荷侧资源，包括但不限于可中断工业负荷（钢铁、化工行业的可调节负荷）、可调节商业负荷（商场空调、照明负荷）、充电站（公共充电站、换电站）、居民可控负荷（智能家居负荷）等	2	聚合资源类型不小于 2 类，得 2 分；聚合资源类型为1类，得1分；未达标（0类），不得分	
最大单类资源占比	最大单类资源占比	2	参照附录C表C.2执行评分	
可拓展容量	需制定年度资源拓展量化计划，明确年度新增聚合容量、签约客户数量等目标	1	是：得1分 否：不得分	

表 B.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法（续）

三级指标	指标说明	指标分数	评分方法	评价得分
	构建目标客户群体画像，涵盖行业、用电规模、可调控资源类型等关键特征	1	是：得1分 否：不得分	
核心资源稳定占比	建立核心资源识别标准，明确合作年限、历史响应达标率，筛选并维护合作稳定、响应可靠的核心资源	2	识别标准明确且核心资源维护到位得 2 分；任一项未达标，扣1分	
	核心资源稳定占比	1	参照附录C表C.3执行评分	
合作模式	建立清晰、公平的利益分配机制，合作协议条款明确	1	是：得1分 否：不得分	
	协议有效期不小于1年，续签率不低于50%	1	两项要求均满足得1分；任一项未达标，不得分	
合作稳定性	聚合商参与度	2	参照附录C表C.4执行评分	
	年度合作聚合商流失率以上一自然年度的实际数据为评价依据	1	参照附录C表C.5执行评分	
	无因利益分配纠纷导致的重大合作终止事件，定期进行满意度调查	2	两项要求均满足得2分；任一项未达标，扣1分	
组织结构	应设立专门的虚拟电厂运营部门，明确调度、市场、技术、运维等岗位职责	1	设立专门部门且岗位职责明确得1分；任一项未达标，不得分	
	应建立与虚拟电厂聚合规模、业务体量相匹配的动态调整机制，可根据规模扩容或收缩情况适时优化人员配置	2	机制建立且能有效执行得 2 分；未建立或执行不到位，扣1分	
人力资源	运营团队中具备电力系统、自动化、计算机相关专业本科及以上学历的人员占比不小于60%，部门人员配置需满足最低4人标准	2	两项要求均满足得 2 分；任一项未达标，扣1分	
	至少3人具备5年及以上电力行业运营或调度经验，有持续的培训计划	2	两项要求均满足得 2 分；任一项未达标，扣1分	
质量与风险管理	应建立质量管理体系和风险管控体系，明确调度、运维、市场交易等环节的质量标准及风险点	1	体系建立且标准、风险点明确得1分；任一项未达标，不得分	
	每半年至少开展一次风险评估，年质量事故发生次数不超过1次	2	两项要求均满足得 2 分；任一项未达标，扣1分	
财务健康保障	应具备持续财务支撑能力，近1个完整会计年度经审计的资产负债率不大于 85%，年度营业收入不小于运营成本的 1.1倍	1	两项均满足得1分，任一项未达标，扣0.5分	
	无逾期未偿还债务，具有健全的预算和成本控制流程	1	两项均满足得1分，任一项未达标，扣0.5分	
交易覆盖类型	年度内参与的电力市场交易类型数量应不少于 2 类，涵盖的交易类型包括但不限于现货交易、调频辅助服务交易、调峰辅助服务交易、需求响应交易等	1	参与交易类型 ≥ 2 类得1分；未达标不得分	

表 B.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法（续）

三级指标	指标说明	指标分数	评分方法	评价得分
投标成功率	上一自然年度在辅助服务市场（调频、调峰）中的投标成功率不小于 60%	1	是：得1分 否：不得分	
	上一自然年度在电力现货市场中的中标电量占申报电量的比例不小于 50%	1	是：得1分 否：不得分	
响应及时性	建立分级分类的市场信息监测与快速响应机制：针对紧急、重要、常规等不同等级的市场信号，分别明确响应时长标准，并通过流程化管控确保各环节严格按照规定时效执行，实现市场信号的精准、及时响应	2	建立三级及以上市场信号分级标准得0.5分，明确各等级响应时长得0.5分，流程化管控机制完善得0.5分，响应执行达标率 $\geq 95\%$ 得0.5分；任一项未达标，扣0.5分	
指令响应可控率	接收电网或市场调控指令后，能够按要求完成调控的资源容量占指令涉及资源容量的比例不小于95%	2	比例 $\geq 95\%$ 得 2 分；85%-94%得1分；低于85%不得分	
指令响应准确率	实际调控量与指令要求调控量的偏差率在 $\pm 5\%$ 之内	1	是：得1分 否：不得分	
	年指令响应准确率不小于95%	1	是：得1分 否：不得分	
系统运行稳定性	建立系统健康度监测和预警体系，系统运行稳定，故障率不大于3%	1	两项均达标得1分，任一项未达标不得分	
	对发生的故障有完整地记录、根因分析、修复和预防措施	1	完全符合要求得1分；任一项未达标，不得分	
商业模式创新	应具备多元化商业模式，除参与电力现货市场、辅助服务市场外，积极探索绿电交易、碳交易、需求响应补贴等增值服务	1	是：得1分 否：不得分	
	创新业务收入占年度营业收入的比例不小于3%	1	是：得1分 否：不得分	
单位容量年收益	单位可调控容量（每 MW）的年度净收益	2	参照附录C表C.6执行评分	
总成本收益比	年度总收益（市场交易收益 + 补贴收益 + 增值服务收益）与年度总成本（运营成本 + 设备维护成本 + 通信成本）的比值不小于1.1	2	是：得2分 否：不得分	
成本控制有效性	有年度成本控制目标和具体措施，对关键成本项进行重点监控和优化	1	是：得1分 否：不得分	
	定期出具成本分析报告，并据此进行持续改进	1	两项均达标得1分，任一项未达标，扣0.5分	
新能源消纳能力	年消纳新能源总量	2	参照附录C表C.7执行评分	
削峰填谷成效	年削峰填谷电量	3	参照附录C表C.8执行评分	

表 B.1 虚拟电厂建设运营服务评价指标评分方法（续）

三级指标	指标说明	指标分数	评分方法	评价得分
电网辅助能力	能稳定、可靠地提供调频、调峰等辅助服务	1	是：得1分 否：不得分	
	参与电网调频服务时，调频性能指标（Kp值）不小于0.6，响应时间不超过4 s，满足电网调频需求	2	调频性能指标及响应时间均达标得2分，任一项未达标，扣1分	
碳减排总量	近三年累计碳减排量	2	参照附录C表C.9执行评分	
节约标准煤总量	近三年累计节约标准煤总量	1	参照附录C表C.10执行评分	

附录 C
(规范性)

虚拟电厂建设运营服务评价量化指标及评分方法

表C.1~C.10给出了虚拟电厂建设运营服务评价量化指标及评分方法。

注：若指标数据不在表列层级内，对应项目不得分。

表 C.1 总可调控容量

虚拟电厂层级	总可调控容量/单位：MW		
园区级	1~2	2~5	>5
市级	1~50	50~60	>60
区域级	1~100	100~120	>120
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.2 最大单类资源占比

最大单类资源占比	100%~75%	75%~50%	<50%
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.3 核心资源稳定占比

核心资源稳定占比	10%~30%	30%~60%	>60%
评分标准	0.4分	0.7分	1.0分
注：本指标满分1分，以 0.3 分为评分档。			

表 C.4 聚合商参与度

聚合商参与度	10%~70%	70%~90%	>90%
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.5 年度合作聚合商流失率

年度合作聚合商流失率	50%~100%	30%~50%	<30%
评分标准	0.4分	0.7分	1.0分
注：本指标满分1分，以 0.3 分为评分档。			

表 C.6 单位容量年收益

虚拟电厂层级	单位容量年收益/单位：万元/MW		
园区级	1~3	3~5	>5
市级	1~4	4~6	>6
区域级	1~6	6~8	>8

表 C.6 单位容量年收益（续）

虚拟电厂层级	单位容量年收益/单位：万元/MW		
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.7 年消纳新能源总量

虚拟电厂层级	年消纳新能源总量/单位：MWh		
园区级	1000~3000	3000~5000	>5000
市级	2000~5000	5000~8000	>8000
区域级	3000~8000	8000~10000	>10000
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.8 年削峰填谷电量

虚拟电厂层级	年削峰填谷电量/单位：MWh		
园区级	1000~8000	8000~10000	>10000
市级	3000~10000	10000~12000	>12000
区域级	4000~12000	12000~15000	>18000
评分标准	1.0分	2.0分	3.0分
注：本指标满分3分，以1分为评分档。			

表 C.9 近三年累计碳减排量

虚拟电厂层级	累计碳减排量/单位：t		
园区级	1000~3000	3000~5000	>5000
市级	2000~5000	5000~7000	>7000
区域级	3000~7000	7000~9000	>9000
评分标准	1.0分	1.5分	2.0分
注：本指标满分2分，以0.5分为评分档。			

表 C.10 近三年累计节约标准煤总量

虚拟电厂层级	累计节约标准煤总量/单位：tce		
园区级	500~1000	1000~1300	>1300
市级	800~1200	1200~1500	>1500
区域级	1000~1400	1400~1700	>1700
评分标准	0.4分	0.7分	1.0分
注：本指标满分1分，以 0.3 分为评分档。			

参考文献

- [1] GB 38755-2019 电力系统安全稳定导则
- [2] GB/T 32672-2016 电力需求响应系统通用技术规范
- [3] GB/T 36733 服务质量评价通则
- [4] DL/T 1867-2018 虚拟电厂并网运行技术规范
- [5] DL/T 1867-2024 电力需求响应信息交换规范
- [6] 《电力市场注册基本规则》（国能发监管规〔2024〕76号）