

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/CIEP XXXX—XXXX

虚拟电厂用户侧资源聚合管理技术规范

Technical specification for aggregation management of user-side resources in virtual
power plants

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
4.1 原则	2
4.2 适用范围	2
5 平台建设	3
5.1 平台架构	3
5.2 功能要求	3
5.3 性能要求	5
5.4 资源调解能力	6
6 测试要求	9
7 市场交互	9
7.1 交易信息获取	9
7.2 交易申报与执行	9
7.3 辅助服务管理	9
7.4 投标策略优化	9
7.5 收益分配模型	9
7.6 多市场协同参与	10
8 退出管理	10
9 档案管理	10

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。

本文件由中国工业环保促进会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

虚拟电厂用户侧资源聚合管理技术规范

1 范围

本文件规定了虚拟电厂用户侧能源聚合调控技术的总体要求、平台建设、测试要求、市场交互、退出管理、档案管理。

本文件适用于通过虚拟电厂聚合的可调负荷(大用户、空调、充电桩等)、分布式储能、分布式光伏等资源,适用于接入测试、聚合调控、市场交易全流程。

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 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 33593 分布式电源并网技术要求
- GB/T 34932 分布式光伏发电系统远程监控技术规范
- GB/T 44241—2024 虚拟电厂管理规范
- DL/T 634.5104 传输规约 采用标准传输协议集的
- DL/T 634.5101 远动设备及系统 第5—101部分:传输规约基本远动任务配套标准
- GB/T 44260—2024 虚拟电厂资源配置与评估技术规范

3 术语和定义

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、分布式储能、可节负等分都式密源进行集成。构成能响应电网要求、参与电力市场运行或接受电网调度的系统。

[来源:GB/T 44241—2024, 3.1]

3.2

用户侧资源聚合 aggregation of user-side resources

通过技术手段将用户侧分散的可调负荷、分布式储能、分布式电源等资源进行整合,实现统一监测、集中管理、协调控制和优化调度,以实现能源资源的高效利用、用户用电成本的降低以及参与电力市场交易和电网辅助服务等目标。 调控和市场参与的过程。

3.3

数据采集终端 data acquisition terminal

安装在用户侧能源设备(如分布式电源逆变器、储能变流器、智能电表、可控负荷控制器等)上,用于采集设备运行状态、能源生产与消耗数据、设备控制参数等信息,并将采集到的数据传输至虚拟电厂聚合管理平台的设备。

3.4

电能量市场 electric energy market

以电能量为交易标的物的市场。

3.5

辅助服务市场 ancillary services market

提供调频、备用和调峰等有偿电力辅助服务的市场。

出自：国家能源局《电力市场运行基本规则》

3.6

可调负荷 adjustable load

可根据电力系统应求或市场信号调整用电时间、功率的负荷设备，如智能空调、电动汽车充电桩等。

3.7

基线负荷 baseline load

应求响应事件期间，假设用户不参与应求响应的情况下，经计算得出的用户用电负荷。

3.8

动态聚合建模 dynamic aggregation modeling

基于资源物理特性和市场价值，实现资源灵活分组与聚合的算法模型。

4 总体要求

4.1 原则

4.1.1 隐私与数据安全

采集的用户侧数据（如用电负荷曲线、设备运行参数、家庭用电习惯等）仅可用于能源聚合管理相关场景，不应泄露给第三方或用于非授权用途。应通过数据脱敏、加密存储、访问权限分级等技术手段，保障用户数据安全，符合《个人信息保护法》《数据安全法》等法律法规要求。

4.1.2 聚合要求

用户侧能源聚合应提供资源的基本信息，包括但不限于分布式电源装机容量、负荷额定功率、储能容量、地理位置或电气位置、设备型号等，并根据相应电压等级和配网范围确定不同层级应用。

4.1.3 安全可靠原则

4.1.3.1 应具备数据采集、双向信息通信、数据传输加密及校核能力。用户侧聚合资源的接入与控制应符合电气安全标准，技术支持系统及通信网络应满足网络安全要求，用户隐私信息应经脱敏处理且禁止违规泄露或滥用。

4.1.3.2 应满足运行安全性要求，保障设备本体的运行安全，并避免由于虚拟电厂调用可能引起的电网过载及相应设备、人员安全问题。

4.1.4 电网安全优先协同原则

4.1.4.1 应根据历史运行数据、资源特性和应用场景，合理测算用户资源在特定时段的发电容量、发电量、调节容量、爬坡率、响应时间、发电持续时间等技术性指标。

4.1.4.2 聚合管理应严格遵循电网调度机构的指令，不得因追求经济收益或用户局部利益而影响电网频率、电压稳定。当电网出现紧急情况（如频率异常、线路过载）时，聚合系统应具备快速响应能力，优先执行电网紧急控制指令（如紧急减负荷、提供备用容量），保障电网安全运行。

4.1.4.3 通过聚合优化组合用户侧分散资源，服从电网统一调度参与辅助服务，同时建立规范机制确保用户侧资源公平参与电力市场交易。

4.1.5 辅助服务合规

参与电力辅助服务时，应符合电网公司制定的技术标准与考核要求，包括响应时间、调节精度、服务容量稳定性等。聚合系统应建立辅助服务能力评估机制，确保实际服务能力在规定范围内，避免因服务不达标导致电网处罚或收益损失。

4.2 适用范围

适用于以用户侧资源为核心的虚拟电厂聚合管理，涵盖资源类型包括但不限于：

- 家用/商用空调、电动汽车充电桩、工业辅助设备 etc 可调负荷；
- 户用储能、工商业储能等分布式储能；

——屋顶光伏、小型风电等分布式电源。

5 平台建设

5.1 平台架构

虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统采用分层分布式架构，分为感知层、网络层、平台层和应用层，各层之间通过标准化的接口进行数据交互和指令传输，具体架构见图 1：

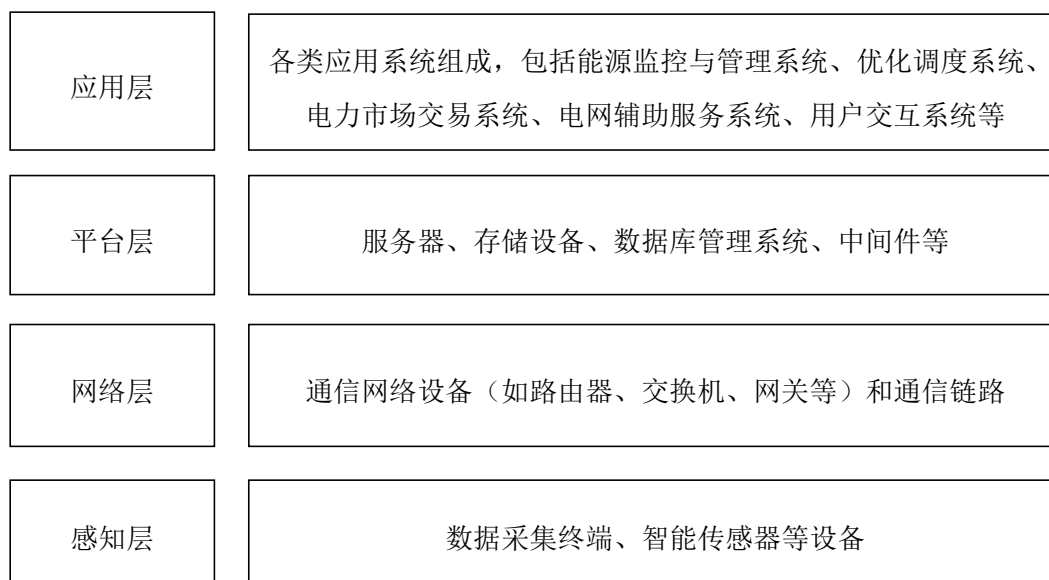


图 1 虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统架构图

5.2 功能要求

5.2.1 基本要求

虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统应具备以下功能：

- 用户注册；
- 资源聚合管理；
- 数据管理
- 优化调度
- 风险预警。

5.2.2 用户注册

虚拟电厂用户侧能源聚合管理平台应具备“用户注册”功能，用户可自行注册。

5.2.3 资源聚合管理

5.2.3.1 多层级聚合架构（未找到具体出处）

采用户级、社区级、区域级三级递进式聚合架构，各级架构间通过5.2.4中的标准化通信协议实现数据交互与指令传递，各级架构的功能与边界如下：

- a) 户级：以单个用户为单元，聚合其内部可调负荷、分布式储能及光伏资源，形成具备基础调节能力的最小单元；
- b) 社区级：整合多个户级资源，通过边缘网关实现社区储能与户用光伏互补等区域内负荷与电源的协同优化；
- c) 区域级：跨社区聚合资源，具备参与区域电力市场交易的规模化调节能力。

层级划分的依据：用户侧、10kV、220kV 按电压等级区分

5.2.3.2 资源动态聚类

5.2.3.2.1 聚类算法模型

宜采用动态聚合建模，通过实时数据分析实现用户侧分散资源的灵活分组与优化组合，算法应具备自学习能力，可根据资源运行数据与市场反馈持续优化聚类逻辑。

5.2.3.2.2 聚类维度

物理特性包括资源类型（可调负荷、储能、光伏）、单设备最大调节功率、响应速度、持续调节时长等；

市场价值包括单位调节成本、参与不同市场的收益潜力、历史履约率等。

5.2.3.2.3 更新机制

常规更新每 30 分钟自动执行一次全量资源聚类分析，生成新的聚合分组方案。

触发式更新当出现以下情况时，应立即启动聚合更新：

- 资源物理特性发生显著变化：储能容量衰减大于等于 10%、响应速度下降超过 20%；
- 电力市场规则调整：辅助服务价格机制变更、交易时段划分调整；
- 单次市场交易后，聚类组实际收益与预测收益偏差率 $\geq 15\%$ ；
- 新增/退出资源容量占所在聚类组总容量的比例 $\geq 20\%$ ；
- 电网运行方式调整。

5.2.3.2.4 结果应用

聚类结果应与户级、社区级、区域级三级聚合架构匹配，户级聚类侧重单用户内资源协同，社区级聚类关注区域内互补性资源组合，区域级聚类聚焦具备市场竞争力的规模化资源池；

根据聚类结果为资源组分配调节优先级，高优先级组应满足物理特性稳定且市场收益潜力 \geq 平均水平；

应针对不同电力市场应求自动匹配最优聚类组。

每 24 小时对聚类效果进行评估，评估结果作为算法模型优化的输入依据，持续提升聚类合理性，评估指标包括：

- 聚类组调节指令执行成功率；
- 组内资源利用率；
- 单位调节量的市场收益；
- 与电网调度指令的匹配度。

5.2.3.2.5 资源调整机制

新资源完成准入注册后，经审核通过后 15 分钟（GB/T 32672, 7.1）内通过聚类算法纳入相应层级架构，自动分配调节优先级。

资源申请退出或因故障、维护等原因无法参与调节时，应提前 15 分钟向聚合平台提交申请，算法应在 5（建议按照 GB/T 32672, 7.1 的要求，）分钟内完成替代资源调度，确保聚合整体调节能力不受影响。

5.2.4 通信与控制

5.2.4.1 户级设备与社区边缘网关宜采用 MQTT 协议，支持负荷状态、控制指令等轻量化数据传输。

5.2.4.2 边缘网关与区域聚合平台通信应符合 DL/T 634.5101 的要求，实现资源容量、实时功率等标准化数据交互。

5.2.4.3 聚合平台与电力市场交易系统接口应兼容 DL/T 634.5104—2009 规定的通信格式，采用加密传输协议 TLS 1.3 保障交易申报、调度指令等敏感信息的安全性。

5.2.4.4 所有通信协议应支持与用户侧现有智能电表、HPLC 模块等设备的兼容，确保无应大规模改造即可实现数据互通。

5.2.5 数据管理

5.2.5.1 数据采集

5.2.5.1.1 采集内容

虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统数据采集内容参见表1：

表1 虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统数据采集内容

类型	具体内容
用户侧分布式电源的运行数据	出力、电压、电流、功率因数等
能源生产数据	日发电量、月发电量、年发电量等
储能设备运行数据	SOC、电压、电流、充放电功率等
充放电数据	日充放电量、月充放电量、年充放电量等
可控负荷运行数据	运行状态、功率、电压、电流等
能源消耗数据	日用电量、月用电量、年用电量等
环境数据	温度、湿度、光照强度、风速、风向等

5.2.5.1.2 采集频率

分布式电源出力、储能设备充放电功率、可控负荷功率、电压、电流等实时性要求较高的数据（如），采集频率应不低于1分钟；

设备温度、电量等实时性要求一般的数据，采集频率应不低于 15分钟；

日发电量、日用电量、等历史统计数据，统计时间应不低于24小时。

具体采集频率可根据实际应用应求和设备性能进行调整。

5.2.5.2 数据监测

实时监测用户侧能源设备的运行状态和能源数据，通过人机交互界面以图表、曲线、数字等形式直观展示设备运行参数、能源生产与消耗情况等。

5.2.6 优化调控

5.2.6.1 调度目标

虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统的优化调度应综合考虑用户用电成本、能源资源利用效率、电网安全稳定运行以及电力市场交易收益等因素，实现降低用户用电成本，提高分布式电源自用率，减少能源浪费，保障电网安全稳定运行。

5.2.6.2 调度策略

系统应根据不同的应用场景和调度目标，制定相应的优化调度策略。在电力市场交易中，应根据市场价格预测，制定购售电策略，获取最大交易收益。

5.2.6.3 调度指令下发与执行监控

具备接受调度机构下发的调度指令，并进行优化分解。

5.2.7 风险预警

当设备出现故障、参数超标等运行异常或发电量突降、用电量突增等能源数据异常时，应及时发出告警信息，并显示异常设备编号、异常类型、异常时间等详细信息，同时支持告警信息的查询、统计和导出。

5.3 性能要求

5.3.1 实时性

5.3.1.1 数据采集与传输时延

感知层数据采集终端采集的数据应在 1 秒内传输至网络层；网络层将数据传输至平台层的时延应不大于 3 秒；平台层对数据进行初步处理（如数据清洗、格式转换）后，传输至应用层的时延应不大于 2 秒。

5.3.1.2 控制指令下发与响应时延

应用层生成的控制指令传输至平台层的时延应不大于1秒；平台层对控制指令进行验证和处理后，传输至网络层的时延应不大于2秒；网络层将控制指令传输至感知层数据采集终端或设备控制器的时延应不大于5秒；设备控制器接收到控制指令后，对能源设备进行控制调整的响应时间应不大于5秒。可靠性

5.3.1.3 系统运行可靠性

虚拟电厂用户侧能源聚合管理系统的年平均无故障运行时间（MTBF）应不小于 8700 小时，平均故障修复时间（MTTR）应不大于 24 小时。

5.3.1.4 数据可靠性

数据采集终端采集的数据准确率应不低于99%；平台层数据存储系统应采用冗余存储技术（如 RAID 阵列），确保数据的安全性和可靠性，数据丢失率应不大于 10^{-5} ；数据传输错误率应不大于 10^{-6} 。

5.4 资源调解能力

5.4.1 调节容量

5.4.1.1 电能市场调节容量

用户侧能源聚合资源参与电能市场时调节容量测试步骤如下：

- 确定被测试用户侧能源聚合资源在测试时间段内的目标功率上限 $P_{targ, max}$ 和下限 $P_{targ, min}$ ；
- 第一天按照目标上限 $P_{targ, max}$ 运行，记录测试时间段内实际功率曲线 $P_{act, max}(k)$ ；
- 第二天按照目标下限 $P_{targ, min}$ 运行，记录测试时间段内实际功率曲线 $P_{act, min}(k)$ ；
- 按照公式（1）计算调节容量。

$$P_{cap}(k) = P_{act,max}(k) - P_{act,min}(k) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$P_{cap}(k)$ ——虚拟电厂k时刻的调节容量；

$P_{act,max}(k)$ ——虚拟电厂按最大出力运行时所测得的k时刻实际功率；

$P_{act,min}(k)$ ——虚拟电厂按最小出力运行时所测得的k时刻实际功率。

5.4.1.2 调峰辅助服务市场功率调节容量

用户侧能源聚合资源参与调峰辅助服务市场时调节容量测试步骤如下：

- 收集被测虚拟电厂测试日前 N 个自然日的历史负荷数据，按照公式（2）计算 k 时刻的基线负荷 $P_{base}(k)$ 。

$$P_{base}(k) = \frac{\sum_{d=1}^{k=N} P_d(k)}{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$P_{base}(k)$ ——测试日给定时刻k的基线负荷值；

$P_d(k)$ ——测试日前满足条件的N天中，第d天给定时刻k的用电负荷值。

- 用户侧能源聚合资源应分别按照削峰/填谷两个方向完成一次调节，记录给定时间段内实际功率曲线 P_{act} ；

- 按照公式（3）计算调节容量。

$$P_{cap}(k) = |P_{act}(k) - P_{base}(k)| \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$P_{cap}(k)$ ——测试日给定时刻的调节容量；

$P_{act}(k)$ ——测试日给定时刻的实际响应功率。

5.4.2 调节速率

用户侧能源聚合资源调节速率的测试方法如下：

- 确定被测试用户侧能源聚合资源在向上调节速率测试时间段内的 2 个稳态目标功率值，较小功率 $P_{1, targ}$ 与较大功率 $P_{2, targ}$ ；
- 确定被测试用户侧能源聚合资源在向下调节速率测试时间段内的 2 个稳态目标功率值，较大功率 $P_{3, targ}$ 与较小功率 $P_{4, targ}$ ；
- 被测试用户侧能源聚合资源按照从 $P_{1, targ}$ 到 $P_{2, targ}$ 方向完成一次向上的调节，记录被测试用户侧能源聚合资源指令执行时刻，记为 t_1 ；记录被测试用户侧能源聚合资源的功率首次达并维持在目标功率的 $\pm 10\%$ 以内的时刻，记为 t_2 ；
- 按照公式（4）计算向上调节时间 t_{up} ；

$$t_{up} = t_1 - t_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

t_1 ——被测试用户侧能源聚合资源指令执行时刻；

t_2 ——被测试用户侧能源聚合资源的功率首次达并维持在目标功率的 $\pm 10\%$ 以内的时刻。

- 被测试用户侧能源聚合资源按照从 $P_{3, targ}$ 到 $P_{4, targ}$ 方向完成一次向下的调节，记录被测试用户侧能源聚合资源指令执行时刻，记为 t_3 ；记录被测试用户侧能源聚合资源的功率首次达并维持在目标功率的 $\pm 10\%$ 以内的时刻，记为 t_4 ；

- 按照公式（5）计算向下调节时间 t_{down} ；

$$t_{down} = t_3 - t_4 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

t_3 ——被测试用户侧能源聚合资源指令执行时刻；

t_4 ——被测试用户侧能源聚合资源的功率首次达并维持在目标功率的 $\pm 10\%$ 以内的时刻。

- 按照公式（6）和公式（7）计算向上/向下调节速率；

$$V_{up} = (P_{2, targ} - P_{1, targ}) / t_{up} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

V_{up} ——向上调节速率。

$$V_{down} = (P_{3, targ} - P_{4, targ}) / t_{down} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

式中： V_{down} ——向下调节速率。

5.4.3 调节精度（查一下交易规则或相关标准中规定的计算方法）

5.4.3.1 电能市场调节精度

用户侧能源聚合资源参与电能量市场时调节精度测试步骤如下：

- 确定虚拟电厂目标功率曲线 $P_{targ}(k)$ ，推荐以量价曲线模拟出清的结果作为目标功率曲线；
- 被测试用户侧能源聚合资源按照目标功率运行，记录实际功率 $P_{act}(k)$ ；
- 按照公式（8）计算调节精度。

$$\varepsilon_0 = \left| \frac{P_{targ}(k) - P_{act}(k)}{P_{targ}(k)} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ε_0 ——给定目标功率的调节精度。

5.4.3.2 调峰辅助服务市场调节精度

用户侧能源聚合资源参与调峰辅助服务市场时调节容量测试步骤如下：

- 确定被测试用户侧能源聚合资源在具备调节能力时间段内的目标调节容量 $P_{as, cap, targ}$ ；

- b) 用户侧能源聚合资源按照目标调节容量运行，且持续时间不低于30min；
 c) 记录用户侧能源聚合资源的实际调节容量 $P_{as, cap}(k)$ ；
 d) 按照公式（9）和公式（10）计算调节精度。

$$P_{as, cap, av} = \frac{\sum_{k=1}^{k=N} P_{as, cap}(k)}{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $P_{as, cap, av}$ ——按给定目标调节容量运行时段内采样的各实际调节容量值的平均值；
 $P_{as, cap}(k)$ ——k时刻采样的实际调节容量；
 N——满足目标调节容量要求时间段内测试仪器记录的功率值的总个数。

$$\varepsilon_1 = \left| \frac{P_{as, cap, targ} - P_{as, cap, av}}{P_{as, cap, targ}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ε_1 ——给定目标调节容量的调节精度。

5.4.4 响应时间

响应时间测试步骤如下：

- a) 在用户侧能源聚合资源在向上调节速率测试期间，记录被测试用户侧能源聚合资源指令执行时刻，记为 t_1 及实际功率 $P_{1, act}$ ；
 b) 设定目标调节功率 $P_{2, targ}$ 与实际功率 $P_{1, act}$ 偏差的10%为调节死区，记录实际功率跳出调节死区的时刻 t_5 ；
 c) t_5 与 t_1 的差值为向上调节的响应时间；
 d) 在用户侧能源聚合资源在向下调节速率测试期间，记录被测试用户侧能源聚合资源收到控制信号的时刻，记为 t_3 及实际功率 $P_{3, act}$ ；
 e) 设定目标调节功率 $P_{4, targ}$ 与实际功率 $P_{3, act}$ 偏差的10%为调节死区，记录实际功率跳出调节死区的时刻 t_6 ；
 f) t_6 与 t_3 的差值为向下调节的响应时间，响应曲线见图2。

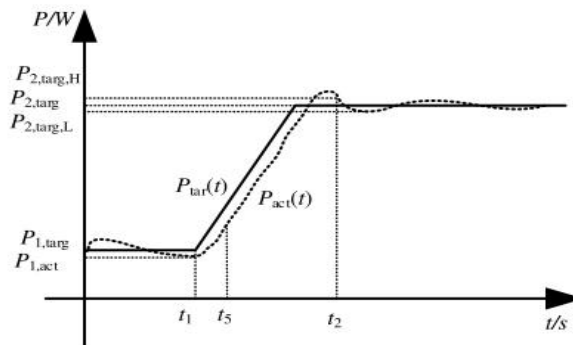


图2 用户侧能源聚合资源响应时间

图中：

- $P_{1, targ}$ ——负荷变化前的指令值；
 $P_{1, act}$ ——负荷变化前的实际值；
 $P_{2, targ}$ ——负荷变化后的指令值；
 $P_{2, targ, H}$ ——稳定负荷 $P_{2, targ}$ 允许负荷波动范围的上限值；
 $P_{2, targ, L}$ ——稳定负荷 $P_{2, targ}$ 允许负荷波动范围的下限值；
 t_1 ——被测试用户侧能源聚合资源负荷指令开始变化的时刻；
 t_2 ——被测试用户侧能源聚合资源负荷偏差维持在额定功率的 $\pm 10\%$ 以内的起始时刻；
 t_5 ——被测试用户侧能源聚合资源负荷跳出调节死区的时刻。（被测试用户侧能源聚合资源负荷变化至目标变化幅度10%的时刻）。

6 测试要求

- 6.1 用户侧能源聚合资源测试周期可包括首次测试、周期性测试、不定期测试。
- 6.2 用户侧能源聚合资源测试分为整体测试、资源单体测试和变更资源测试,可根据所属电网运行要求、相应市场规则选择对应的测试方式。
- 6.3 用户侧能源聚合资源应根据所参与的交易品种,配合开展相关调节能力测试,测试结果应符合相应市场规则的技术要求。
- 6.4 用户侧能源聚合资源应按照有关标准规范要求组织开展测试,并委托具备 CNAS/CMA 资质或同等资质能力的第三方机构开展测试工作,测试方案及报告应提交所属调度机构确认。

7 市场交互

7.1 交易信息获取

虚拟电厂应具备与电力市场交易平台的数据交互能力,实时获取电力市场交易规则、市场价格(如电能市场分时电价、辅助服务市场价格等)、交易时段、交易品种、市场主体信息等交易信息。

7.2 交易申报与执行

根据优化调度结果和 market 分析结论,制定电力市场交易申报方案,包括交易品种、交易电量、交易价格、交易时段等内容。通过电力市场交易平台进行交易申报,确保申报信息的准确性和及时性。当交易达成后,按照交易合同要求,组织聚合能源资源进行能源生产和交付,确保交易电量和交易质量的满足。交易执行过程中,实时跟踪交易进展情况,根据市场变化和系统运行状态,及时调整交易策略。

7.3 辅助服务管理

7.3.1 辅助服务类型与能力

应支持参与多种电网辅助服务,如调频、调峰、备用、调压等。根据聚合能源资源的特性,对系统参与不同类型电网辅助服务的能力进行评估,确定和申报相关技术参数,包括可提供的辅助服务类型、最大服务容量、响应时间、调节精度等参数。

7.3.2 辅助服务申报与响应

根据自身辅助服务能力评估结果和用户意愿,制定辅助服务申报方案,包括服务类型、服务容量、响应时间、服务价格等内容,并通过电网辅助服务平台进行申报。在接到电网公司下发的辅助服务指令后,系统应在规定的响应时间内,组织聚合能源资源进行调整,按照指令要求提供辅助服务。

7.3.3 辅助服务考核与结算

根据电网公司制定的辅助服务考核标准,对系统提供的辅助服务进行考核,按照辅助服务合同约定进行结算,获取辅助服务收益;若未满足考核要求,应按照考核规定承担相应的责任和处罚。

7.4 投标策略优化

对电力现货市场、辅助服务市场及绿证交易等多类型市场,建立基于边际成本与市场价格信号的动态投标策略模型:

- a) 现货市场投标应结合负荷预测与电价曲线优化申报价格;
- b) 辅助服务投标优先匹配响应延时 ≤ 500 ms 的储能资源等高响应速度资源;
- c) 绿证交易应关联分布式光伏的发电量计量数据。

7.5 收益分配模型

收益分配应兼顾虚拟电厂运营商与用户侧资源主体的权益,按“调节贡献度优先”原则分配市场收益:

- a) 用户侧资源的收益与其实时调节量、响应速度、履约率等指标挂钩;
- b) 运营商收益主要涵盖平台运营成本与技术服务费。

7.6 多市场协同参与

支持用户侧聚合资源跨市场协同参与。现货市场与辅助服务市场的容量复用（同一资源在不同时段参与不同市场），应通过技术支持系统实现市场信号的实时接收与指令分解。

8 变更管理

聚合资源发生经营主体市场注销、机组退役关停转让、电机或储能装机容量变更、用户扩容或减容等需要变更的，应至少30天向聚合平台提交申请。

9 退出管理

9.1 资源主体申请退出时，应向虚拟电厂运营商提交书面退出申请，说明退出原因、预计退出时间等信息。

9.2 虚拟电厂运营商在收到退出申请后，应在 5 个工作日内完成审核，审核内容包括资源当前是否处于合同履行期、是否存在未结清的收益或违约金等。

9.3 对于审核通过的退出申请，虚拟电厂运营商应与资源主体签订退出协议，明确双方在退出过程中的权利和义务。

9.4 资源主体应按照退出协议的约定，在规定时间内完成与虚拟电厂系统的断开连接等操作，虚拟电厂运营商应对相关操作过程进行监督和确认。

9.5 聚合资源临时发生故障无法参与调解时，应立即向聚合平台提出申请，平台响应时间应符合 GB/T 32672，7.2 的要求。

9.6 聚合资源日常维护是，应提前 7 天向聚合平台提交申请。

9.7 聚合资源申请退出时，应提前 30 天向聚合平台提交申请。

10 档案管理

10.1 应建立完善的用户档案，保存内容见表 2。

表 2 档案管理内容

档案类型	档案内容
用户基本信息	用户名称、地址、联系方式、用户类型、用电容量等。
能源设备信息	设备型号、安装位置、额定参数、投运时间等。
用电合同信息	供电电压等级、用电费率、合同期限等。

10.2 档案管理应采用电子化存储方式，同时备份纸质档案，确保档案的安全性和完整性。

10.3 资源退出后信息自注销之日起应至少保存 5 年。

10.4 建立档案查询和使用机制，明确查询权限和流程，确保档案信息的规范使用，防止信息泄露。同时，定期对档案进行整理和更新，及时删除无效信息，保证档案的准确性和时效性。