

国家能源局山西监管办公室文件

晋监能市场规〔2024〕1号

关于完善山西电力辅助服务市场 有关事项的通知

国网山西省电力公司、中央驻晋及省属发电集团、山西电力交易中心有限公司，各新能源场站、新型储能、有关市场成员：

根据《电力辅助服务管理办法》（国能发监管规〔2021〕61号）、《国家能源局关于促进新型储能并网和调度运用的通知》（国能发科技规〔2024〕26号），为进一步推进山西电力辅助服务市场建设，保障电力系统的安全、优质、经济运行，鼓励独立储能参与二次调频市场，经研究决定，对二次调频性能指标计算方法、用户侧削峰填谷、差额资金分配等内容进行明确和细化，现就有关事项通知如下。

一、完善二次调频市场性能指标体系，优化 AGC 机组现有调节性能指标算法，新增独立储能的标准调节速率、标准调节精度和标准响应时间，具体内容见附件。调度机构要加快独立储能参与二次调频技术系统建设，确保 2024 年 7 月底前启动结算运行。

二、鉴于我办正在按照国家关于辅助服务价格机制有关要求研究编制用户侧参与备用市场规则，并作为辅助服务市场实施方案的内容报国家审核的情况，目前用户侧可控负荷可继续按照《山西独立储能和用户可控负荷参与电力调峰交易实施细则（试行）》（晋监能〔2020〕14 号）、《关于独立储能和用户可控负荷参与电力响应交易的补充通知》（晋监能市场〔2021〕98 号）参与交易，待用户侧参与备用市场的完整方案国家批复同意，山西备用市场正式结算运行后，14 号文和 98 号文自行停止执行。

三、根据国家能源局《电力辅助服务管理办法》（国能发监管规〔2021〕61 号）有关规定，自 2021 年 12 月 21 日起新建发电机组调试运行期形成的差额资金，纳入电力辅助服务补偿资金管理。

四、新型储能进入商业运营后应急调用产生额外充放电电量造成的损失，应予以补偿和追溯结算。具体补偿办法由我办商省能源局在拟出台的储能应急调用有关规则条款中细化明确。

附件：二次调频市场性能指标计算方法

国家能源局山西监管办公室

2024年6月5日



附件

二次调频市场性能指标计算方法

一、可用率

(一) 计算公式

$$K_A = \frac{\text{可投入AGC时间}}{\text{月有效时间}}$$

其中可投入 AGC 时间是指结算月内，机组或独立储能 AGC 保持可用状态的时间长度，月有效时间指月日历时间扣除因为非电厂/电站原因（含检修、通道故障等）造成的不可用时间。

(二) 计算频率

每月统计一次。

二、调节性能

(一) 调节速率

1. 计算公式

调节速率是指机组响应设点指令的速率，可分为上升速率和下降速率。实际调节速率计算公式如下：

$$v_{i,j} = \begin{cases} \frac{P_{Ei,j} - P_{Si,j}}{T_{Ei,j} - T_{Si,j}} & \text{上调} \\ \frac{P_{Si,j} - P_{Ei,j}}{T_{Ei,j} - T_{Si,j}} & \text{下调} \end{cases}$$

式中 $v_{i,j}$ 是机组 i 第 j 次调节的调节速率 (MW/分钟), $P_{Ei,j}$ 是其结束响应过程时的出力 (MW), $P_{Si,j}$ 是其开始动作时的出力 (MW), $T_{Ei,j}$ 是结束的时刻 (分钟), $T_{Si,j}$ 是开始的时刻 (分钟)。

若机组跟踪不满足典型的 AGC 设点控制过程 (未能进入目标死区) 时, 则调节速率为指令结束时刻机组出力与指令下发时刻出力获得的有功变化量再除以该段调节时间计算而得。

为进一步提升调节速率公式的适用范围, 合理评价煤电和储能调频速率差异, 采取以下方案:

$$K_1^{i,j} = 2 - \frac{V_{N,i}}{v_{i,j}}$$

如果 $K_1^{i,j}$ 的计算值小于 0.1, 则取为 0.1。

式中, $V_{N,i}$ 为机组 i 标准调节速率, 单位是 MW/分钟, 其中: 燃煤机组、燃气机组、水力发电机组、独立储能电站的标准调节速率采用山西最优煤电机组主机对应的标准调节速率设计参数, 即机组额定有功功率的 2%。独立储能电站的实际调节速率不得超过 60MW/分钟, 超过时 $K_1^{i,j}$ 按 0.1 计算。 $K_1^{i,j}$ 衡量的是机组 i 第 j 次实际调节速率与其应该达到的标准速率相比达到的程度。

2. 计算频率

每次满足调节速率计算条件时计算。

(二) 调节精度

1. 计算公式

调节精度是指机组响应稳定以后, 实际出力和设点出力之间

的差值。调节精度的考核指标计算过程描述如下：

在第 i 台机组进入设点指令死区平稳运行阶段，机组出力围绕设点指令轻微波动。在类似这样的时段内，对实际出力与设点指令之差的绝对值进行积分，然后用积分值除以积分时间，即为该时段的调节偏差量，如下式：

$$\Delta P_{i,j} = \frac{\int_{T_{Si,j}}^{T_{Ei,j}} |P_{i,j}(t) - P_{i,j}| \times dt}{T_{Ei,j} - T_{Si,j}}$$

其中， $\Delta P_{i,j}$ 为第 i 台机组在第 j 次调节的偏差量 (MW)， $P_{i,j}(t)$ 为其在该时段内的实际出力， $P_{i,j}$ 为该时段内的设点指令值， $T_{Ei,j}$ 为该时段终点时刻， $T_{Si,j}$ 为该时段起点时刻。

若机组跟踪不满足典型的 AGC 设点控制过程（跨出指令死区但未能进入目标死区）时，如该过程机组实际速率大于等于标准速率，则调节精度置为标准调节精度，如该过程机组实际速率小于标准速率，调节精度为跨出指令死区时刻到指令结束时刻的时间内实际出力与目标出力偏差的平均积分值。

若机组跟踪不满足典型的 AGC 设点控制过程（未跨出指令死区），则调节精度为从指令发出时刻到指令结束时刻的时间内实际出力与目标出力偏差的平均积分值。

$$K_2^{i,j} = 2 - \frac{\Delta P_{i,j}}{\text{调节允许的偏差量}}$$

如果 $K_2^{i,j}$ 的计算值小于 0.1，则取为 0.1。

式中，调节允许的偏差量为机组额定有功功率的 1%，最小

精度为 1MW。 $K_2^{i,j}$ 衡量的是该 AGC 机组 i 第 j 次实际调节偏差量与其允许达到的偏差量相比达到的程度。

2. 计算频率

每次满足调节精度计算条件时计算。

(三) 响应时间

1. 计算公式

响应时间是指 EMS 系统发出指令之后, 机组出力在原出力点的基础上, 可靠地跨出与调节方向一致的调节死区所用的时间。

若发出指令之后, 机组出力在原出力点的基础上一一直未可靠地跨出与调节方向一致的调节死区, 则此时响应时间为指令发出时刻到指令结束时刻的所用时间。即

$$t_{i,j}^{up} = T_1 - T_0 \text{ 和 } t_{i,j}^{down} = T_6 - T_5$$

$$K_3^{i,j} = 2 - \frac{t_{i,j}}{\text{标准响应时间}}$$

式中, $t_{i,j}$ 为机组 i 第 j 次 AGC 机组的响应时间, 其中标准响应时间为 60s。 $K_3^{i,j}$ 衡量的是该 AGC 机组 i 第 j 次实际响应时间与标准响应时间相比达到的程度。

如果 $K_3^{i,j}$ 的计算值小于 0.1, 则取为 0.1。

2. 计算频率

每次满足响应时间计算条件时计算。

抄送：山西省能源局

国家能源局山西监管办公室

2024年6月5日印发

