

山东电力爬坡辅助服务市场交易规则

(征求意见稿)

第一章 总 则

第一条 为更好地服务新型电力系统建设，激励市场主体积极参与爬坡辅助服务市场，保障电力系统安全、优质、经济运行，结合山东实际，制定本细则。

第二条 本细则制定依据《国家发改委、国家能源局关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》（发改体改〔2022〕118号）、《国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司关于加快推进电力现货市场建设工作的通知》（发改办体改〔2022〕129号）、《国家能源局关于印发〈电力辅助服务管理办法〉的通知》（国能发监管规〔2021〕61号）以及国家有关政策规定和行业标准。

第三条 爬坡辅助服务是指为应对可再生能源发电波动等不确定因素带来的系统净负荷短时大幅变化，具备较强负荷调节速率的并网主体根据调度指令调整出力，以维持系统功率平衡所提供的服务。爬坡辅助服务根据爬坡方向分为向上爬坡和向下爬坡两类产品。

第二章 市场成员

第四条 爬坡辅助服务市场成员包括市场主体、市场运营机构和电网企业。其中，市场主体包括爬坡辅助服务供应商和爬坡辅助服务费用缴纳者，市场运营机构包括电力调度机构和电力交易机构。

第五条 爬坡辅助服务市场主体包括爬坡辅助服务供应商和爬坡辅助服务费用缴纳者。

（一）爬坡辅助服务供应商

现阶段，爬坡辅助服务的供应商包括山东省级电力调度机构直接调度的并网公用发电机组（包括单机容量 100MW 及以上的发电机组，暂不包括抽水蓄能电站）、独立储能和独立辅助服务提供者。参与爬坡辅助服务的直调公用发电机组、独立储能和独立辅助服务提供者须按并网管理有关规程规定装设 AGC 装置，同时 AGC 装置性能指标满足调度运行管理规定相关要求。

（二）爬坡辅助服务费用缴纳者

爬坡辅助服务费用缴纳者包括：

1. 未提供爬坡服务的山东省级电力调度机构直接调度的并网公用发电机组（包括单机容量 100MW 及以上的发电机组，暂不包括抽水蓄能电站）。
2. 电力调度机构集中式管理的风电发电场、光伏电站。
3. 其他需要分摊爬坡辅助服务费用的市场主体。

第六条 爬坡辅助服务供应商的权利和义务：

- （一）按规则参与爬坡辅助服务市场交易，根据交易结果提供爬坡服务并获得补偿；
- （二）执行并网调度协议，服从电力调度机构的统一调度；
- （三）按要求通过 AGC 装置性能测试并按规定提供有关技术参数和信息，以确定可提供爬坡辅助服务的能力；
- （四）遵守市场注册管理制度，并按规定披露、提供、获取爬坡辅助服务市场相关信息；
- （五）加强设备运行与维护，确保能够根据电力调度机构调度指令提供符合规定要求的爬坡服务；
- （六）法律法规规定的其他权利和义务。

第七条 爬坡辅助服务费用缴纳者的权利和义务：

- （一）享用相应的电力系统爬坡辅助服务；
- （二）按规定获取爬坡辅助服务市场相关信息；
- （三）按规定缴纳爬坡辅助服务费用；
- （四）法律法规规定的其他权利和义务。

第八条 电网企业权利和义务：

- （一）保障电网及输配电设施的安全稳定运行；
- （二）为市场主体提供公平开放的输配电服务和电网接入服务；

(三) 服从电力调度机构的统一调度，建设、运行、维护和管理电网配套技术支持系统；

(四) 向市场主体提供包装、计量、抄表、结算等各类供电服务；向其他市场主体获取或者开具增值税专用发票；

(五) 按规定披露和提供信息，向市场运营机构提供支撑市场化交易和市场服务所需的相关数据，按照国家网络安全有关规定实现与市场运营机构的数据交互；承担保密义务，不泄露市场信息。

(六) 依法依规履行清洁能源消纳责任；

(七) 法律法规规定的其他权利和义务。

第九条 电力调度机构的权利和义务：

(一) 负责爬坡辅助服务市场的建设、运营和管理；负责根据爬坡辅助服务供应商申报信息组织爬坡辅助服务市场出清，并对爬坡性能不满足要求的爬坡辅助服务供应商进行考核。

(二) 按调度规程实施电力调度，负责系统实时平衡，负责电网调度运行安全；

(三) 按照职责分工与电力交易机构共同拟定爬坡辅助服务市场交易规则；

(四) 经监管机构委托暂停执行市场交易结果，经监管机构委托在特定情况下实施市场干预或市场中止；

(五) 建设、运营和维护爬坡辅助服务市场技术支持系统；
为市场主体提供市场规则的宣贯培训；

(六) 按调度管理权限负责安全校核；

(七) 合理安排电网运行方式,按照市场规则和调度规程编制并执行发电调度计划,落实交易计划,保障电力市场正常运行；

(八) 按规定披露和发布信息,在电力交易平台发布系统净负荷向上和向下的爬坡能力需求值等数据,提供支撑爬坡辅助服务市场交易所需的相关数据,实现和电力交易机构的数据交互；
承担保密义务,不泄露市场信息。

(九) 监测和分析市场运行情况；

(十) 对爬坡辅助服务市场交易规则进行分析评估,提出修改建议；

(十一) 负责计算爬坡辅助服务费用,组织协调交易结算问题；

(十二) 法律法规规定的其他权利和义务。

第十条 电力交易机构的权利和义务：

(一) 按照职责分工与电力调度机构共同拟定爬坡辅助服务市场交易规则；

(二) 监测和分析市场运行情况,经监管机构委托暂停执行市场交易结果,经监管机构委托在特定情况下实施市场干预或市

场中止；

（三）建设、运营和维护山东电力交易平台；

（四）提供电力交易结算依据及相关服务，组织协调交易结算问题；

（五）做好市场管理，配合开展市场争议处理，维护市场秩序，对市场主体违反交易规则、扰乱市场秩序等违规行为进行报告并配合调查；

（六）对爬坡辅助服务市场交易规则进行分析评估，提出修改建议；

（七）负责市场信息管理，按规定披露和发布信息，提供信息发布平台，为市场主体信息发布提供便利，获得市场成员提供的支撑市场化交易及服务需求的数据等；承担保密义务，不泄露市场信息。

（八）法律法规规定的其他权利和义务。

第三章 交易组织

第十一条 爬坡辅助服务市场为全年连续运行的市场，爬坡辅助服务市场根据开展时间分为日前交易和日内交易，现阶段仅开展日内交易。爬坡辅助服务交易组织采用日前申报、日内实时市场出清的模式。爬坡辅助服务供应商仅需在日前市场中申报爬坡服务速率，不单独对爬坡辅助服务进行报价，根据本规则确定

的出清定价方式确定实时市场中上/下爬坡辅助服务的中标容量和出清价格。

第十二条 电力调度机构根据系统实际运行情况，确定运行日（D日）各时段（每15分钟为一个时段）系统净负荷向上和向下的爬坡能力需求值（单位为MW），该需求值由电力调度机构根据负荷预测偏差、新能源预测偏差的分布情况来设定。

山东电网的系统净负荷=电网总负荷需求-新能源功率-外电联络线功率-不可调节电源出力。

t 时段上爬坡需求= t 时段系统净负荷向上变化量+ t 时段负荷预测误差上限+ t 时段新能源出力预测误差下限。

t 时段下爬坡需求= t 时段系统净负荷向下变化量+ t 时段负荷预测误差下限+ t 时段新能源出力预测误差上限。

t 时段负荷预测、新能源出力预测误差上/下限依据上一年同月份和运行日前15天内， t 时段负荷预测、新能源出力预测平均误差上下限确定（选取置信度在2.5%~97.5%之间的误差范围，覆盖95%的误差分布）。

第十三条 直调公用发电机组在竞价日（D-1日）12:00前，通过山东电力交易平台申报次日爬坡服务速率，火电机组按照出力<50%额定容量、50%额定容量≤出力两个区段申报爬坡速率。独立储能和独立辅助服务提供者在竞价日（D-1日）12:00前，

通过山东电力交易平台申报参与爬坡辅助服务意愿时段和爬坡服务速率,不参与次日爬坡辅助服务交易的独立储能和独立辅助服务提供者通过山东电力交易平台提报不参与意愿。

第十四条 爬坡辅助服务市场以爬坡辅助服务供应商的爬坡辅助服务容量为交易标的。爬坡辅助服务市场交易组织时间和出清流程与现货市场实时电能量市场相同,与实时电能量市场联合出清。

第十五条 在实时市场安全约束经济调度 (SCED) 出清模型中,增加爬坡辅助服务供应商的爬坡辅助服务容量作为待出清变量,增加系统的爬坡能力需求约束,在满足原有约束和新增爬坡能力需求约束下,以发电成本最小为优化目标,进行集中优化计算,出清得到下一时段的电能量及爬坡辅助服务中标容量、节点电价及上/下爬坡辅助服务出清价格。

实时市场出清安全约束经济调度 (SCED) 的目标函数为：

$$\min \text{原目标函数} + M_r \sum_{t=1}^T [Slack_{urc,t} + Slack_{drc,t}] \quad (1)$$

其中安全约束经济调度 (SCED) 原目标函数见《山东省电力现货市场交易规则 (试行) 》, M_r 为系统爬坡约束惩罚因子, $Slack_{urc,t}$ 和 $Slack_{drc,t}$ 分别为 t 时段系统上、下爬坡约束松弛变量。

在安全约束经济调度 (SCED) 的原有约束条件之外,增加爬坡相关约束如式 (2) ~ (7) 所示。

t 时段系统上爬坡能力需求约束：

$$\sum_{i=1}^N urc_{i,t} + Slack_{urc,t} \geq FRP_t^{up} \quad t = 1 \cdots T \quad (2)$$

t 时段系统下爬坡能力需求约束：

$$\sum_{i=1}^N drc_{i,t} + Slack_{drc,t} \geq FRP_t^{dn} \quad t = 1 \cdots T \quad (3)$$

其中： $urc_{i,t}$ 为机组 i 在 t 时段的上爬坡辅助服务容量， $drc_{i,t}$ 为机组 i 在 t 时段的下爬坡辅助服务容量， FRP_t^{up} 和 FRP_t^{dn} 为 t 时段系统的上、下爬坡能力需求。

t 时段机组 i 出力与其上爬坡辅助服务容量之和要小于下一个时段的机组出力上限：

$$p_{i,t} + urc_{i,t} \leq P_{i,t+1}^{\max} \quad i = 1 \cdots N, t = 1 \cdots T \quad (4)$$

t 时段机组 i 出力与其下爬坡辅助服务容量之和要大于下一个时段的机组出力下限：

$$p_{i,t} - drc_{i,t} \geq P_{i,t+1}^{\min} \quad i = 1 \cdots N, t = 1 \cdots T \quad (5)$$

其中： $p_{i,t}$ 为机组 i 的出力， $P_{i,t+1}^{\max}$ 为机组 i 在 t+1 时段的出力上限， $P_{i,t+1}^{\min}$ 为机组 i 在 t+1 时段的出力下限。

t 时段机组 i 的上爬坡辅助服务容量要小于其申报的上爬坡能力：

$$urc_{i,t} \leq R_i^{up} \quad i = 1 \cdots N, t = 1 \cdots T \quad (6)$$

t 时段机组 i 的下爬坡辅助服务容量要小于其申报的下爬坡

能力：

$$drc_{i,t} \leq R_i^{dn} \quad i=1 \cdots N, t=1 \cdots T \quad (7)$$

其中： R_i^{up} 为机组 i 在 t 时段的最大上爬坡能力， R_i^{dn} 为机组 i 在 t 时段的最大下爬坡能力。

求解上述出清优化模型，得到各个时段系统上/下爬坡需求约束的拉格朗日乘子，则在 t 时段的上/下爬坡辅助服务出清价格为：

$$MCP_t^{urc} = \lambda_t^{urc} \quad (8)$$

$$MCP_t^{drc} = \lambda_t^{drc} \quad (9)$$

其中： MCP_t^{urc} 为时段 t 系统上爬坡辅助服务出清价格， MCP_t^{drc} 为时段 t 系统下爬坡辅助服务出清价格； λ_t^{urc} 为时段 t 系统上爬坡需求约束的拉格朗日乘子， λ_t^{drc} 为时段 t 系统下爬坡需求约束的拉格朗日乘子。

第四章 结算与分摊

第十六条 爬坡辅助服务供应商提供爬坡辅助服务的补偿收益由上爬坡辅助服务补偿费用和下爬坡辅助服务补偿费用两部分组成。爬坡辅助服务补偿费用按日统计、按月进行结算。爬坡辅助服务供应商的日补偿费用计算公式如下：

$$F_i^C = \sum_{t=1}^{96} F_{i,t}^C = \sum_{t=1}^{96} MCP_{i,t}^{urc} \cdot urc_{i,t}^* + \sum_{t=1}^{96} MCP_{i,t}^{drc} \cdot drc_{i,t}^* \quad (10)$$

其中： $urc_{i,t}^*$ 为机组*i*在*t*时段的上爬坡辅助服务中标容量， $drc_{i,t}^*$ 为机组*i*在*t*时段的下爬坡辅助服务中标容量， F_i^C 为机组*i*当日的爬坡辅助服务总补偿费用， $F_{i,t}^C$ 为机组*i*当日时段*t*的爬坡辅助服务补偿费用。

第十七条 爬坡辅助服务供应商因自身原因未按照调度指令提供爬坡辅助服务中标容量的，回收对应中标时段未提供爬坡辅助服务中标容量的爬坡辅助服务补偿，并对爬坡辅助服务供应商的未提供容量进行考核，回收及考核以每 15 分钟为一个时段，公式为：

$$F_t = \sum_{i=1}^N F_{i,t}^{up} + \sum_{i=1}^N F_{i,t}^{dn} \quad t=1, \dots, T \quad (11)$$

$$F_{i,t}^{up} = \min(\max(p_{i,t}^{\text{实际}} - p_{i,t}^{\text{指令}}, 0), urc_{i,t}) \times MCP_t^{urc} \times (1+K) \quad (12)$$

$$F_{i,t}^{dn} = \min(\max(p_{i,t}^{\text{指令}} - p_{i,t}^{\text{实际}}, 0), drc_{i,t}) \times MCP_t^{drc} \times (1+K) \quad (13)$$

其中： F_t 为*t*时段回收及考核费用， $F_{i,t}^{up}$ 、 $F_{i,t}^{dn}$ 分别为上、下爬坡回收及考核费用， $p_{i,t}^{\text{实际}}$ 、 $p_{i,t}^{\text{指令}}$ 分别为机组*i*在*t*时段的实际出力和计划出力， K 为考核系数（暂定为 1.0）。

机组实际出力与计划出力的偏差在允许范围内的，免除考核部分费用；若偏差超出允许范围，则按照对全部偏差进行考核。考核允许偏差范围标准为：单机容量 1000 兆瓦及以上的机组，允许偏差为计划出力的 0.5%；单机容量 100 兆瓦及以上、1000 兆瓦以下的机组允许偏差为计划出力的 1%且允许偏差不超过 5

兆瓦 ;单机容量 100 兆瓦以下机组 ,允许偏差为计划出力的 2%。机组因进行调频或处于启动、停机等特殊状态而造成偏差的时段 ,可免除考核部分费用。

第十八条 爬坡辅助服务补偿费用由未提供爬坡服务的直调公用发电机组、风电场、光伏电站按当日上网电量比例进行分摊。

各直调公用发电机组、风电场、光伏电站爬坡辅助服务分摊费用 = [各直调公用发电机组、风电场、光伏电站当日上网电量 / (省内参与分摊的所有直调公用发电机组当日总上网电量 + 省内参与分摊的所有风电场当日总上网电量 + 省内参与分摊的所有光伏电站当日总上网电量)] × (爬坡辅助服务当日总补偿费用 - 当日考核费用)。

第五章 信息披露

第十九条 市场运营机构按照公众信息、公开信息、私有信息分类范围 ,及时、准确、完整、规范开展信息披露工作。

公众信息包括爬坡辅助服务交易适用的法律法规、政策性文件、市场规则 ,各类市场主体注册及变更情况 ,爬坡辅助服务交易总体出清结果和价格情况等。

公开信息包括市场主体基本信息、爬坡辅助服务需求等信息。

私有信息包括市场主体的爬坡辅助服务中标容量、中标时段、补偿费用、考核费用、分摊费用等。

第二十条 电力调度机构应建立爬坡辅助服务市场技术支持系统，发布爬坡辅助服务市场信息，逐步完善辅助服务管理技术支持系统，并将信息接入能源监管机构的监管信息系统。

第二十一条 爬坡辅助服务市场信息分为日信息和月度信息，内容包括市场主体的爬坡辅助服务补偿和分摊对象、时段、调整量、价格、费用等。

第二十二条 电力调度机构通过市场技术支持系统对市场主体发布爬坡辅助服务出清结果等实时信息。

第二十三条 电力调度机构在运行日下一日（D+1日）10时前通过技术支持系统发布参与爬坡辅助服务市场的直调公用发电机组运行日（D日）运行信息。

电网企业在运行日后3个工作日内，向电力交易机构提供参与爬坡辅助服务市场主体的当日补偿费用、考核费用和分摊费用。

电力交易机构会同电力调度机构在运行日后4个工作日内，发布运行日（D日）市场主体信息，各市场主体如对当日信息有异议，应于发布之日起1个工作日内向市场运营机构提出核对要求，逾期则视同无异议。

市场主体信息包括且不限于爬坡服务交易容量、补偿费用、考核费用和分摊费用等。

第二十四条 每月10日前，电力调度机构将上月补偿、考

核、分摊初步情况向市场主体披露。

第二十五条 各市场主体对上月补偿、考核、分摊情况有异议，应在3个工作日内向电力调度机构提出复核申请，电力调度机构经核查后，在3个工作日内予以答复，仍有异议的，可向山东能源监管办提出申诉。

第二十六条 每月20日前，电网企业、电力调度机构按爬坡辅助服务市场运行结果开展结算，将结算数据传送至电力交易机构。电力调度机构将爬坡辅助服务市场月度信息以正式文件和电子版本形式向山东能源监管办备案。

第二十七条 每月22日前，电力交易机构将上月爬坡辅助服务补偿及分摊情况作为公众信息进行披露。

第二十八条 并网主体对已结算的相关补偿及分摊结果仍有异议的，可及时向山东能源监管办提出申诉，经山东能源监管办组织认定后，相关费用在后续月份中予以多退少补。原则上申诉有效期不超过12个月。

第六章 市场干预

第二十九条 山东能源监管办对爬坡辅助服务市场交易的实施情况进行监督管理。

第三十条 发生以下情况时，电力调度机构应及时向山东能源监管办报告，山东能源监管办视情况采取必要措施对爬坡辅助

服务市场进行干预。

（一）市场主体滥用市场力、串谋及其它严重违约等情况导致爬坡辅助服务市场秩序受到严重扰乱；

（二）爬坡服务市场费用异常变化，影响市场正常运行；

（三）电力行业重大政策调整需爬坡辅助服务市场进行调整或交易规则不适应爬坡辅助服务市场交易需要，必须进行重大修改的；

（四）其他必要情况。

第三十一条 爬坡辅助服务市场干预的主要措施：

（一）调整市场准入或退出条件，包括取消或恢复市场主体参与爬坡辅助服务市场交易的权限；

（二）调整爬坡辅助服务市场交易的开市信息发布、申报、出清、结果发布等时间；

（三）调整爬坡辅助服务市场交易结果；

（四）暂停爬坡辅助服务市场。

第三十二条 爬坡辅助服务市场技术支持系统发生故障，导致市场交易无法正常开展时，调度机构应立即处理，及时向山东能源监管办报告。

第三十三条 山东能源监管办可根据爬坡辅助服务市场运行情况、市场成员的建议，调整市场运行参数。

第七章 附 则

第三十四条 本细则由国家能源局山东监管办公室负责解释。

第三十五条 本细则自印发之日起施行，有效期 X 年。