

# 国家能源局云南监管办公室文件

云监能市场〔2020〕204号

---

## 国家能源局云南监管办公室 关于印发《云南调频辅助服务市场运营规则 (试行)》的通知

中国南方电网电力调度控制中心、云南电网有限责任公司、云南电力调度控制中心，昆明电力交易中心有限责任公司，各有关发电企业：

为适应电力市场化改革发展要求，发挥市场在资源配置中的决定性作用，构建有效的云南调频辅助服务市场机制，调动发电企业提供辅助服务的积极性，保障云南电力系统安全、稳定、经济运行，依据《国家能源局关于印发〈完善电力辅助服务补偿（市场）机制工作方案〉的通知》要求，我办组织编写了《云南调频

辅助服务市场运营规则（试行）》，现予印发，并提出以下要求，请认真贯彻执行。

一、请各有关单位落实责任，积极推进电力辅助服务市场化改革，保证云南调频辅助服务市场顺利推进。请云南电力调度控制中心牵头，中国南方电网电力调度控制中心、昆明电力交易中心和各有关市场主体积极配合，制订完善相关工作制度，明确责任部门和人员，加快建设完善相关技术支持系统，争取于2020年10月启动模拟运行。

二、各有关单位要认真防范市场风险，要以电力系统安全稳定运行为前提，切实推动云南调频市场建设。

三、请昆明电力交易中心做好相关市场主体的注册管理工作。

请各有关电力调度机构、电力交易机构、各相关发电企业根据《云南调频辅助服务市场运营规则（试行）》规范市场运作，不断总结经验，市场运行中如遇重大事项，请及时报告我办。

附件：云南调频辅助服务市场运营规则（试行）

国家能源局云南监管办公室

2020年9月16日



---

抄送：云南省能源局，南方能源监管局。

---

国家能源局云南监管办公室

2020年9月16日印发

---

# 云南调频辅助服务市场运营规则（试行）

## 第一章 总 则

**第一条** 为建立有效的云南调频辅助服务市场（以下简称“云南调频市场”），充分发挥市场在资源配置中的决定作用，保障市场成员合法权益，激励发电企业提供更优质的调频辅助服务，进一步促进电力系统安全、稳定、经济运行，制定本规则。

**第二条** 本规则依据《中共中央国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（中发〔2015〕9号）及其相关配套文件、《电力监管条例》（国务院令 第432号）、《国家能源局关于印发完善电力辅助服务补偿（市场）机制工作方案的通知》（国能发监管〔2017〕67号）以及国家有关法律、法规及行业标准制定。

**第三条** 本规则适用于云南调频市场的运营及管理，云南调频市场所有成员必须遵守本规则。

**第四条** 调频辅助服务（以下简称“调频服务”），是指发电机及第三方辅助服务提供者，能够通过自动发电控制装置（AGC）自动响应区域控制偏差（ACE），按照一定调节速率实时调整有功功率，满足ACE控制要求的调频服务，其调节效果通过调频里程衡量。

**第五条** 国家能源局云南监管办公室（以下简称“云南

能源监管办” ) 负责云南调频市场的监督与管理，负责监管本规则的实施。

## 第二章 市场成员

**第六条** 云南调频市场的市场成员包括市场运营机构、市场主体、电网企业。

**第七条** 云南能源监管办指定的电力调度机构和电力交易机构负责云南调频市场运营，其他电力调度机构按调管范围配合开展云南调频市场相关工作。

**第八条** 现阶段云南调频市场的市场运营机构为云南电力调度控制中心、中国南方电网电力调度控制中心和昆明电力交易中心有限责任公司。

### 云南电力调度控制中心的权利和义务：

- (一) 组织开展云南调频市场交易；
- (二) 负责测算云南电网统一调频控制区二次调频容量需求值（以下简称“调频容量需求值”），并按调管范围开展安全校核；
- (三) 根据相关法律法规、电网调度管理规程及交易出清结果，实施调管范围内调频资源的调用，确保电网运行安全；
- (四) 负责发布电网运行和调频市场运营的相关信息；
- (五) 根据市场交易和执行结果，通过南方电网“1+5”电厂辅助服务考核技术支持系统提供交易结算依据；
- (六) 建设和维护云南调频市场技术支持系统；

(七) 紧急情况下中止市场运行，保障系统安全运行；

(八) 受理市场主体质询，协调处理市场争议；

(九) 法律法规规定的其他权利和义务。

#### **中国南方电网电力调度控制中心的权利和义务：**

(一) 配合开展云南调频市场交易，提供调频服务数据、结算依据；

(二) 提供云南电网统一调频控制区二次调频备用要求，并按调管范围开展安全校核，按交易结果调用调频资源，确保电网运行安全；

(三) 发布电网运行和调频市场运营的相关信息；

(四) 法律法规规定的其他权利和义务。

#### **昆明电力交易中心有限责任公司的权利和义务：**

(一) 负责提供市场注册、交易申报等相关服务；

(二) 会同电力调度机构按规则进行信息发布；

(三) 负责与其职责相关的技术支持系统的建设和运维；

(四) 法律法规规定的其他权利和义务。

**第九条** 云南调频市场的市场主体为位于云南电网统一调频控制区范围内的发电企业，适用于省级及以上电力调度机构直接调度的并网发电厂、地市级电力调度机构调度的容量为 30MW 及以上风力发电场、10kV 及以上并网的集中式光伏电站；允许第三方辅助服务提供者与上述发电厂联合作为调频服务提供者，第三方辅助服务提供者指具体提供调频

服务的装置或电站，包括储能装置、储能电站等；允许由省级及以上电力调度机构调管的独立第三方辅助服务提供者作为调频服务提供者，相关实施细则另行制定。

#### **市场主体的权利和义务：**

- （一）服从电力调度机构调度命令，确保电网运行安全；
- （二）提供调频服务的市场主体依据本规则参与云南调频市场，提供调频服务并获得补偿；
- （三）按本规则缴纳调频服务补偿费用；
- （四）提供及获得调频市场交易等相关信息；
- （五）法律法规规定的其他权利和义务。

**第十条** 电网企业为云南电网有限责任公司。

#### **电网企业的权利和义务：**

- （一）根据结算依据进行调频服务费用结算；
- （二）法律法规规定的其他权利和义务。

### **第三章 调频辅助服务**

**第十一条** AGC 发电单元，是指以 AGC 装置为单位进行划分，一个 AGC 发电单元指电厂一套 AGC 装置所控制的所有机组的总称（以下简称“发电单元”）。起步阶段，市场主体所属发电单元以厂级 AGC 模式参与云南调频市场。

**第十二条** 综合调频性能指标，是用于衡量发电单元响应 AGC 指令综合性能表现的指标。从调节速率、响应时间、调节精度三个方面对发电单元的综合调频性能进行评价衡

量，简要的计算方法见附录。综合调频性能指标的详细计算规范根据市场试运行情况另行明确。

**第十三条** 调频里程,是指发电单元每次响应 AGC 调频控制指令结束时刻的实际出力值与下发指令时刻出力值之差的绝对值；某一时间段内的总调频里程为发电单元在该时段内相应 AGC 调频控制指令产生的调频里程之和，单位为兆瓦。

**第十四条** 发电单元二次调频备用容量（以下简称“发电单元调频容量”），是指发电单元旋转备用中能够通过 AGC 在 5 分钟内自动调出的有功备用容量，分为上调调频容量和下调调频容量。上调调频容量和下调调频容量应综合考虑减扣运行受限容量、火电机组最低稳燃负荷、水电机组振动区限值因素；火电调频容量应考虑标准调节速率和 5 分钟调用时间的约束。

**第十五条** 运行日，是指发电单元投入 AGC 运行，能够产生 AGC 运行记录的自然日。工作日，是指不包含国家法定工休日和节假日的标准工作日。

#### 第四章 交易要求

**第十六条** 提供调频服务的发电单元应满足以下条件：

- （一）按照国家和行业标准必须具备 AGC 功能；
- （二）AGC 性能指标以发电单元为单位统计，市场运营机构以最近 8 个中标时段计算综合调频性能指标。调频市场

的准入门槛暂定为综合调频性能指标不小于 0.3，市场运营机构可根据市场运行情况提出调整建议，并充分征求市场主体意见，经云南能源监管办同意后执行。刚进入市场或超过 6 个月未中标的发电单元，可向所属电力调度机构申请测试综合调频性能指标，测试期间 AGC 应连续 8 小时投入调频模式；发电单元 AGC 调节性能发生显著变化的，也可向电力调度机构申请 AGC 试验。测试与试验期间，均不支付调频服务补偿费用。

**第十七条** 提供调频服务的市场主体应在市场运营机构进行市场注册，注册时应提交参与云南调频市场交易人员注册信息，交易人员的市场申报行为视为所在企业的意愿。

## 第五章 市场组织实施

**第十八条** 云南调频市场采用集中竞价、边际出清、日前申报和预安排、日内集中统一出清的组织方式。

**第十九条** 云南调频市场以发电单元的调频里程为交易标的。

**第二十条** 云南调频市场具体交易流程：

（一）每日 10:00 前，市场运营机构发布次日调频市场信息，包括但不限于：各时段调频容量需求值、调频里程报价范围、申报调频容量范围、市场申报开始和截止时间以及其他要求等；

（二）每日 10:00-12:00，市场主体对次日 24 小时各时段



进行调频容量申报、调频里程价格申报；

（三）每日 13:00 开始，电力调度机构进行日前预安排，形成次日发电计划的边界条件，编制次日发电计划时应为各时段预安排的发电单元预留调频容量；

（四）日内运行中，电力调度机构根据系统实际运行情况组织正式出清，正式出清应在实际运行时段起始时间点的 30 分钟前完成。

**第二十一条** 市场主体通过云南调频市场技术支持系统申报所属发电单元运行日各时段的调频容量和调频里程价格，以申报截止时间最后一次的有效申报作为最终申报。市场主体应对所属发电单元调频里程申报价格设置缺省值，若未设置缺省值则默认为调频里程申报价格下限。

**第二十二条** 云南调频市场技术支持系统将申报信息封存到运行日，运行日以 1 小时为周期集中统一出清。

**第二十三条** 调频里程申报价格设置限值，对于申报价格超出限值范围的，视为无效申报价格，则默认为缺省值，申报价格的最小单位是 0.1 元/兆瓦。起步阶段，调频里程申报价格上、下限暂定为 8 元/兆瓦、3 元/兆瓦，市场运营机构可根据市场运行情况提出调整建议，并充分征求市场主体意见，经云南能源监管办同意后执行。

**第二十四条** 发电单元调频容量申报值不超过调频容量需求值的 50%且不低于调频容量需求值的 15%，以便于维持

系统频率稳定，防止拒调和超调，使中标发电单元能够有效动作；同时，满足以一定发电出力为基准，发电单元上调调频容量和下调调频容量均不小于申报的调频容量。

**第二十五条** 为便于横向比较发电单元的性能差异，将发电单元最近 8 个中标时段的综合调频性能指标平均值进行归一化处理。设第  $i$  个发电单元的综合调频性能指标为  $k_i$ ，所有发电单元的综合调频性能指标中最大值为  $k_{\max}$ ，归一化之后的综合调频性能指标用  $P_i$  表示，归一化公式：

$$P_i = \frac{k_i}{k_{\max}}$$

归一化之后，性能指标最大值为 1。

以归一化后的发电单元综合调频性能指标  $P_i$  将各发电单元的调频里程报价进行调整，作为调频里程排序价格。调频里程排序价格计算公式为：

调频里程排序价格=调频里程报价/ $P_i$

**第二十六条** 云南调频市场日前预安排过程：

（一）根据各发电单元的调频里程排序价格，从低到高依次进行预安排，直至预安排发电单元调频容量总和满足运行日调频容量需求值及安全校核要求；

（二）当发电单元调频里程排序价格相同时，优先安排综合调频性能指标大的发电单元；

（三）电力调度机构编制次日发电计划时，为预安排的发

电单元预留调频容量，满足以发电计划曲线为基准，预安排的发电单元上调调频容量和下调调频容量均不小于申报的调频容量。若为满足安全校核的要求，电力调度机构调整了发电单元调频容量申报值，则该发电单元上调调频容量和下调调频容量均不小于其调整后的调频容量。电力调度机构应对发电单元调频容量的调整情况进行事后信息发布。

### **第二十七条** 云南调频市场正式出清过程：

（一）根据各发电单元的调频里程排序价格，从低到高依次进行正式出清，直至中标发电单元调频容量总和满足调频容量需求值及安全校核要求；

（二）当发电单元调频里程排序价格相同时，优先出清综合调频性能指标大的发电单元；

（三）出清时，满足以发电计划曲线为基准，中标发电单元上调调频容量和下调调频容量均不小于出清调频容量，并以出清调频容量作为 AGC 向上和向下调节的带宽。中标发电单元的出清调频容量为其申报的调频容量。若为满足安全校核的要求，电力调度机构调整了发电单元的出清调频容量，则该发电单元的出清调频容量为调整后的调频容量，该发电单元上调调频容量和下调调频容量均不小于其调整后的调频容量。电力调度机构应对发电单元调频容量的调整情况进行事后信息发布；

（四）最后一个中标发电单元调频里程排序价格为云南

调频市场的统一出清价格（即调频里程结算价格）。

**第二十八条** 电力调度机构根据系统实际情况，按照调管范围对预安排和正式出清的发电单元序列进行安全校核，校核条件应满足：

- （一）发电单元调频容量总和不小于调频容量需求值；
- （二）发电单元的 AGC 状态要求；
- （三）电网安全稳定约束；
- （四）水库调度约束要求，包括水电机组振动区、上下游电厂流量匹配约束要求等；
- （五）符合清洁能源消纳相关政策要求。

**第二十九条** 在日前预安排及正式出清过程中发电单元的调整：

（一）不满足安全校核条件的发电单元，由所属电力调度机构从调用序列中移出，并注明移出原因。因同一原因需移出预安排（正式出清）发电单元序列，按照调频里程排序价格从高到低的顺序移出；调频里程排序价格相同的发电单元，按照综合调频性能指标从小到大的顺序移出；

（二）若安全校核后预安排（正式出清）发电单元序列调频容量不满足调频容量需求时，在满足安全约束前提下可调用预安排（正式出清）发电单元序列外的发电单元，按调频里程排序价格由低到高顺序进行调用，多个发电单元调频里程排序价格相同时，优先调用综合调频性能指标大的发电单

元；

（三）若通过调用预安排（正式出清）发电单元序列外的发电单元仍不满足调频容量需求，在满足安全约束前提下电力调度机构可按调频里程排序价格由低到高顺序调整发电单元调频容量申报值（出清调频容量），多个发电单元调频里程排序价格相同时，优先调整综合调频性能指标大的发电单元。调整发电单元调频容量申报值（出清调频容量）仍需满足不超过调频容量需求值的 50%且不低于调频容量需求值的 15%的要求。

**第三十条** 实时运行中，若因电网安全需要，在满足安全约束前提下，电力调度机构可调用未中标发电单元或调整中标发电单元的出清调频容量，按照调频里程排序价格从低到高的顺序依次调用或调整。当发电单元调频里程排序价格相同时，优先调用或调整综合调频性能指标大的发电单元。调用未中标发电单元和调整过出清调频容量的中标发电单元，其调频里程补偿按调用时段对应的出清价格结算。

## 第六章 结算与计量

**第三十一条** 起步阶段，云南调频市场结算纳入南方电网“1+5”电厂辅助服务考核技术支持系统进行管理。云南调频市场结算费用采用收支平衡、月清月结的方式结算。云南调频市场补偿分为调频里程补偿、AGC 调节容量补偿，只有 AGC 投 AUTOR 调频控制模式的发电单元方可获得相应调频

里程补偿，AGC 投调度远方控制的发电单元均可获得相应 AGC 调节容量补偿。

**第三十二条** 中标或因电网安全需要被调用的发电单元调频里程补偿按日统计、按月进行结算，其月度调频里程补偿计算公式如下：

$$R_{\text{月度调频里程补偿}} = \sum_{i=1}^n (D_i \times Q_i \times K_i)$$

其中， $n$  为每月云南调频市场总的交易周期数， $D_i$  为该发电单元在第  $i$  个交易周期提供的调频里程， $Q_i$  为第  $i$  个交易周期的调频里程结算价格， $K_i$  为发电单元在第  $i$  个交易周期的综合调频性能指标平均值。

**第三十三条** 发电单元的 AGC 调节容量为发电单元当前出力点在 5 分钟内向上可调容量与向下可调容量之和。起步阶段，云南调频市场未中标且未被调用的发电单元 AGC 调节容量补偿标准按照 4 元/兆瓦时，中标或因电网安全需要被调用的发电单元 AGC 调节容量补偿标准按照 5 元/兆瓦时进行补偿。发电单元月度 AGC 调节容量补偿计算公式如下：

$$R_{\text{月度AGC调节容量补偿}} = \sum_{j=1}^m (C_j \times T_j \times s)$$

其中， $m$  为每月总调度时段数， $C_j$  为该发电单元在第  $j$  个调度时段的 AGC 调节容量， $T_j$  为该发电单元在第  $j$  个调度时段的 AGC 服务时长， $s$  为 AGC 调节容量补偿标准。

**第三十四条** 云南调频市场补偿费用为市场主体按月度

上网电量比例缴纳的资金和其他符合国家有关法律法规规定的资金。

位于云南电网统一调频控制区内，以“点对网”方式向其他省(区)送电的市场主体，按其月度上网电量的 50%在云南缴纳调频市场补偿费用，其实际获得月度调频里程补偿费用和月度 AGC 调节容量补偿费用按 50%计算。

**第三十五条** 云南调频市场并网发电单元 AGC 考核费用按市场主体月度上网电量比例返还，并进行独立平衡结算。

位于云南电网统一调频控制区内，以“点对网”方式向其他省(区)送电的市场主体，其月度 AGC 考核电量按 50%计算，月度 AGC 考核费用按其月度上网电量的 50%返还。

**第三十六条** 调频服务计量的依据为电力调度命令，调度运行控制系统(OCS)等调度自动化系统采集的实时数据，以及计量自动化及营销信息系统的电量数据等。

**第三十七条** 调频市场中标发电单元或因电网安全需要被调用发电单元，出现以下情况之一的，将扣除对应交易周期的调频里程补偿和 AGC 调节容量补偿：

- (一) 某交易周期内因自身原因退出 AGC 装置或因自身原因无法继续提供调频服务，且累计时长超过 5 分钟的；
- (二) 某交易周期的综合调频性能指标小于 0.3 的。

**第三十八条** 因有关技术支持系统错误或其他原因造成

云南调频市场结算费用发生差错时，需重新对结算费用进行计算，并及时向市场成员通报。月度结算前发生的差错退补，重新计算后并入当月结算；月度结算后发生的差错退补，在后续最近一次结算时一同进行差错费用退补。差错退补追溯期不超过6个月。

## 第七章 信息发布

**第三十九条** 市场运营机构进行信息披露时，应当遵循真实、及时、透明的原则，公平对待市场主体，无歧视披露公开信息。

**第四十条** 市场信息按公开对象分为公开信息和私有信息，公开信息是指向所有市场成员公开提供的数据和信息；私有信息是指特定的市场成员有权访问且不得向其他市场成员披露的数据和信息。

**第四十一条** 市场运营机构应通过云南调频市场技术支持系统向市场主体披露云南调频市场除结算费用外的其他信息，云南调频市场结算费用相关信息通过南方电网“1+5”电厂辅助服务考核技术支持系统进行披露。

**第四十二条** 调频市场交易相关信息包括日信息和月度信息：

（一）日信息，日信息分为事前信息和事后信息，事前信息在交易申报前，由市场运营机构发布提供调频服务的市场主体名单（公开信息）、运行日各时段调频容量需求（公开



信息)、市场限价(公开信息)、申报开始和截止时间(公开信息)、发电单元的综合调频性能指标(私有信息);事后信息由电力调度机构在完成交易出清后,下一个工作日12时前,发布市场主体出清结果(私有信息)、市场出清价格(公开信息)以及其他按有关规定应当发布的信息。各市场主体如对日信息有异议,应于发布之日的15时前向电力调度机构提出核对要求;

(二)月度信息,市场运营机构完成交易结算后,披露上一结算周期的市场运行情况(公开信息)、市场主体月度补偿费用等(私有信息)。

## 第八章 市场监管及调整

**第四十三条** 市场运营机构应以月度为周期,次月20日前向云南能源监管办报送上月云南调频市场运营情况。

**第四十四条** 云南能源监管办可采取现场或非现场方式对本规则实施情况进行监管,对市场成员违反有关规定的依法依规进行处理。

**第四十五条** 发生以下情况时,云南能源监管办可对市场进行调整,也可授权市场运营机构进行临时调整:

(一)电力系统故障或技术支持系统不能正常运行影响云南调频市场运营时;

(二)电网出现电力平衡紧张、调峰困难、断面约束矛盾严重等其他情况时;

(三) 市场主体滥用市场力、串谋或出现其他严重违约情况等，严重扰乱市场秩序时；

(四) 其他影响云南调频市场正常运行的情况。

**第四十六条** 市场调整的主要手段包括：

(一) 根据电网实时备用等情况调整调频容量需求及中标发电单元调频容量，调用未中标发电单元；

(二) 调整市场限价；

(三) 调整发电单元参与市场资格标准；

(四) 暂停市场交易，处理和解决问题后重新启动。市场暂停期间所对应的结算时段，市场主体的补偿费用以最近一个交易日相同时段的云南调频市场出清价格作为结算价格；

(五) 市场运营机构为保证电力系统安全运行而采取的必要措施。

**第四十七条** 市场主体因调频市场交易、调用、统计及结算等情况发生争议的，可向云南能源监管办申请争议调解。

## 第九章 附 则

**第四十八条** 本规则由云南能源监管办负责解释，有效期三年。

**第四十九条** 云南能源监管办可根据市场实际运行情况，组织对相关规则和条款进行修订。

**第五十条** 本规则与《南方区域并网发电厂辅助服务管

理实施细则（2017版）》、《南方区域发电厂并网运行管理实施细则（2017版）》、《南方区域风力发电场并网运行及辅助服务管理实施细则（2017版）》、《南方区域光伏电站并网运行及辅助服务管理实施细则（试行）》、《南方区域电化学储能电站并网运行管理及辅助服务管理实施细则（试行）》（以下简称“两个细则”（2017版））相衔接，AGC调节电量补偿、AGC调节容量补偿、AGC考核相关内容不重复补偿、考核和分摊。

**第五十一条** 云南调频市场于2020年10月启动模拟运行，正式运行时间另行通知。模拟运行期间，按照本规则进行模拟市场申报、市场出清及相关信息发布，AGC补偿与考核仍按“两个细则”（2017版）执行。

**第五十二条** 云南调频市场投入正式运行后，按本规则有关条款开展调频辅助服务补偿，暂停“两个细则”（2017版）中AGC调节电量、AGC调节容量补偿有关条款，继续执行“两个细则”（2017版）中AGC考核有关条款，涉及AGC考核电量分摊方式及考核返还费用分摊方式按本规则执行。

## 附录

### 综合调频性能指标计算方法

发电单元在运行期间每次响应 AGC 指令时，从调节速率、响应时间、调节精度三个方面对发电单元响应 AGC 指令后的动作情况进行评价衡量，具体如下。

#### 一、调节速率指标 k1

指反映发电单元响应 AGC 指令的速率的指标，计算公式如下：

$k1 = \text{发电单元实测速率} / \text{云南电网统一调频控制区范围内 AGC 发电单元平均标准调节速率}$

其中，云南电网统一调频控制区范围内 AGC 发电单元平均标准调节速率 = 燃煤机组标准速率 × 控制区内燃煤装机占比 + 循环流化床机组标准速率 × 控制区内循环流化床装机占比 + 水电机组标准速率 × 控制区内水电装机占比 + 其他类型机组标准速率 × 控制区内其他类型机组成装机占比。

燃煤机组标准调节速率为额定容量的 1.5%/分钟，循环流化床机组标准调节速率为额定容量的 1%/分钟，常规水电机组标准调节速率为额定容量的 20%/分钟，其他类型机组按并网协议规定的标准调节速率。

为避免发电单元响应 AGC 指令时过调节或超调节，对 k1 设置最大限值。

## 二、响应时间指标 k2

指反映发电单元响应 AGC 指令的时间延迟的指标,计算公式如下:

$$k2=1-(\text{发电单元响应延迟时间}/\text{标准响应延迟时间})$$

发电单元响应延迟时间是指发电单元 AGC 动作与发电单元接到 AGC 命令的延迟时间。

## 三、调节精度 k3

指反映发电单元响应 AGC 指令的精准度的指标,计算公式如下:

$$k3=1-(\text{发电单元调节误差}/\text{发电单元调节允许误差})$$

其中,发电单元调节误差指发电单元响应 AGC 指令后实际出力值与指令值的偏差量,发电单元调节允许误差为其所开最大单机额定容量的一定百分比。

## 四、综合调频性能指标 (k)

衡量发电单元响应 AGC 指令的综合性能表现,为其调节速率指标 k1、响应时间指标 k2、调节精度指标 k3 的加权平均值。