

南方区域风电并网运行及辅助 服务管理实施细则

第一章 总则

第一条 为深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，完整准确全面贯彻新发展理念，做好碳达峰、碳中和工作，构建新型电力系统，深化电力体制改革，持续推动能源高质量发展，保障广东、广西、云南、贵州、海南五省（区）（以下简称“南方区域”）电力系统安全、优质、经济运行及电力市场有序运营，促进源网荷储协调发展，维护社会公共利益和电力投资者、经营者、使用者的合法权益，进一步规范风电并网运行及辅助服务管理，根据《中华人民共和国电力法》《电力监管条例》《电网运行规则（试行）》《电力并网运行管理规定》《电力辅助服务管理办法》等法律法规、规则制度及技术标准，制定本细则。

第二条 本细则适用于南方区域地市级及以上电力调度机构直接调度的风力发电场（分散式风电场除外，下称风电场）。地市级电力调度机构直接调度的风电场达到 10 兆瓦之日起纳入电力并网运行和辅助服务管理。

第三条 电力调度机构应按国家有关法律法规、规章制度及技术标准的要求，明确相关并网要求和调度管理流程，加

强风电场调度管理，为风电场接入电网提供必要的服务。风电场应严格遵守相关规定。

第四条 风电场应在并网前签订购售电合同和并网调度协议，以并网调度协议中约定的调度对象为基本结算单元参与并网运行考核及辅助服务补偿。

第五条 能源监管机构依法对辖区内电网企业、电力调度机构、电力交易机构和风电场执行本细则情况进行评估和监管。依据本细则和能源监管机构授权，电力调度机构负责对调管范围内风电场开展并网运行与辅助服务管理，向电力交易机构推送考核返还与补偿分摊结果；电力交易机构负责向电网企业和风电场披露考核返还与补偿分摊结果；电网企业负责对经营区域内风电场考核返还与补偿分摊结果进行结算。

第二章 并网运行管理

第一节 安全管理

第六条 电力调度机构负责电力系统运行的组织、指挥、指导和协调，风电场应严格遵守调度纪律，做好并网运行管理工作。风电场、电网企业均应严格遵守国家有关法律法规、标准以及电力调度管理规程、电气设备运行规程，共同维护电力系统安全稳定运行。

第七条 风电场有关安全管理要求参照《南方区域电力运行管理实施细则》相关内容执行。

第二节 运行管理

第八条 风电场应与电网企业、电力调度机构根据平等互

利、协商一致和确保电力系统安全运行的原则，参照国家有关部门制定的《并网调度协议》《购售电合同》等示范文本及时签订并网调度协议和购售电合同，无协议（合同）风电场不得并网运行。

第九条 新建风电场自并网容量大于 10 兆瓦，次月起即按照本细则开展考核与返还，未全容量并网前按当月实际装机容量开展相关考核。风电场因扩建原因被考核，由风电场向电力调度机构申诉并经能源监管机构同意的，可不予考核。

第十条 风电场应按要求从规划、设计、建设、试验以及运行方面做好相关工作，提升风电场并网友好性水平，确保风电场安全、高效并网及系统运行安全稳定。

第十一条 风电场应按电力调度机构的要求及时报送运行信息，未按要求报送信息，或虚报、瞒报信息，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核。

第十二条 风电场应严格服从电力调度机构的指挥，严格遵守调度纪律，迅速、准确执行调度指令，不得以任何借口拒绝或者拖延执行。出现下列情况之一者，按以下标准对风电场进行考核。

（一）不执行或无故拖延执行调度指令，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核。

（二）未如实向电力调度机构报告调度指令执行情况，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核。

（三）未如实向电力调度机构反映一、二次设备运行情况或向电力调度机构错误传送设备实时信息，每次按当月装

机容量×1 小时的标准进行考核；导致延误处理的，每次按当月装机容量×2 小时的标准进行考核。

（四）未经电力调度机构允许，擅自操作调度管辖的一、二次设备，擅自改变一、二次设备运行状态或参数，每次按当月装机容量×2 小时的标准进行考核。

（五）在调度管辖设备上发生误操作，未造成后果的，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核；造成后果的，每次按当月装机容量×5 小时的标准进行考核。

（六）其他依据有关法律、法规及规程规定认定属于违反调度纪律的事项，未造成后果的，每次按装机容量×1 小时的标准进行考核；造成后果的，每次按装机容量×5 小时的标准进行考核。

第十三条 电力调度机构应对限制风电场出力原因做详细记录。风电场应严格执行电力调度机构下达的调度计划曲线（含实时调度计划曲线），在限制出力时段内，对风电场有功出力值（含场站配套储能装置实发电力）与调度计划曲线的偏差超过 5%（因风速超出切出风速，或风速骤降引起偏差的除外）的部分按积分电量的 2 倍考核。

第十四条 风电场因继电保护、安自装置动作等原因解列后，在未查明原因前不得自行并网，查明原因后须向值班调度员提出申请，并征得同意后方可并网。违反上述规定的，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核；在与主网解列的孤网上违反上述规定的，每次按当月装机容量×2 小时的标准进行考核。

第十五条 风电场集电线系统故障应能快速切除，不符合要求的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核。因风电场自身原因造成风机大面积脱网，脱网总容量超过当月装机容量30%的，每次按当月装机容量×2小时的标准进行考核。

第十六条 风电场现阶段仅对功能投入进行考核，暂不进行一次调频动作性能评价，如确有需要，可向调度机构申请，经能源监管机构同意后参与一次调频动作性能评价。风电场当月不具备一次调频功能或一次调频投入率低于50%的，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计），每月按当月装机容量×0.5小时的标准进行考核。当月一次调频考核电量最大不超过当月装机容量×1.5小时。

第十七条 开展计划性检修或技术改造期间，不对一次调频功能投入进行考核，完成计划检修或技改投运后开始考核。

第十八条 风电场应按规定配置有功功率控制系统，按有关要求控制有功功率变化值（含正常停机过程）。陆上风电场风电场装机容量在30~150兆瓦（含）时，10分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/3，1分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/10；装机容量大于150兆瓦时，10分钟有功功率变化最大限值为50兆瓦，1分钟有功功率变化最大限值为15兆瓦。海上风电场10分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/3，1分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/10。

风电场有功功率变化按日进行考核，取 10 分钟内每分钟功率变化差的平均值计算考核量，滚动计算，按日进行考核。变化率超出限值按以下公式计算考核电量：

$$\text{考核电量} = A_1 \times \sum_{i=1}^{1440} \max(P_i - P_{lim}, 0) \times 10 \times 1 \text{分钟} / 60$$

其中 P_i 为第 i 分钟的功率变化值， P_{lim} 为功率变化极限值。 $A_1 \geq 1$ ，为风电有功功率变化考核参数，默认为 1。

$$P_i = \sum_{j=1}^{10} \frac{|P_{i+j-1} - P_{i+j}|}{10}$$

如有以下情况之一的，可不予风电场有功功率变化值考核：

- （一）因系统安全运行需要而进行的有功功率调整。
- （二）根据电力调度机构的指令调整有功功率时段。
- （三）因输变电设备故障等系统原因导致风电机组停机而引起的。
- （四）台风、洪水、地震等不可抗力原因导致的风机故障停机而引起的。
- （五）经第三方有资质的专业机构认定的因风速降低或风速超出切出风速而引起风电场有功功率变化超出有功功率变化最大限值的。

第十九条 风电场的母线电压曲线越限时间，统计为不合格时间；合格时间与场站并网运行时间的百分比统计为电压合格率。风电场母线电压曲线合格范围以电力调度机构根据国家 and 行业技术标准下达的日电压曲线范围或电压值偏

差的 $\pm 4\%$ 为标准。

(一) 电压合格率以 99.9% 为基准, 每降低 0.05 个百分点, 按当月装机容量 $\times 0.25$ 小时的标准进行考核。

(二) 全厂停电及停机期间, 可不予考核。

(三) 非风电场自身原因造成的母线电压不合格的, 该时段免于考核。

(四) 当月电压曲线考核电量最大不超过当月装机容量 $\times 2.5$ 小时。

(五) 已达到风电场相关技术标准规定的无功调节极限的, 可不予考核。

第二十条 应风电场自身原因造成功率周期性波动、电压周期性波动或宽频振荡(振荡频率在 2.5~2000 赫兹, 且连续 5 个周波平均峰谷差超过装机容量 20% 的功率振荡), 每发生一次波动或振荡事件, 按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

第二十一条 风电场应按相关规定合理选择计算方法, 向电力调度机构上报理论功率、可用功率与实际功率用以计算弃风电量, 并及时做好日、月弃风电量统计报送。未按要求报送的, 每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

第二十二条 风电场应开展风电功率预测工作, 并按有关规定将风电运行信息、功率预测信息等内容报送电力调度机构, 功率预测准确性和各类数据完整性应满足国家、行业有关标准要求。

(一) 风电场应按相关要求建设功率预测系统。未建设

或系统不符合要求的，每月按照当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核，考核电量不足 50 兆瓦时的，按 50 兆瓦时进行考核。

（二）风电场应每 15 分钟向调度机构上报单机文件、气象信息、装机容量、可用容量、理论功率、可用功率等运行数据，各类数据完整性、及时性、准确性应满足国家、行业有关标准要求。风电场数据合格率按日统计，按月考核。每日运行数据合格率低于 95% 的，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计）按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。单月对单个新能源场站数据合格率总考核小时数不超过 B_2 小时，暂取值 10。

（三）风电场应向调度机构每日 9 时前上报一次中期功率预测结果（应含短期功率预测结果），每 15 分钟向调度机构上报超短期功率预测结果。中期预测是指对未来 240 小时的风电场功率预测预报，超短期预测是指自上报时刻起未来 15 分钟至 4 小时的预测预报。两者时间分辨率均为 15 分钟。电力调度机构对风电场风电功率预测上报率、准确率进行考核。风电功率预测数据每日上报率按日统计，按月考核。上报率低于 100% 的，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计）按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

（四）对风电场中期功率第 4 日预测结果按日统计，按月考核。准确率算法为：

$$ACC_{\text{第4日}} = \begin{cases} (1 - \sqrt{\frac{1}{96} \sum_{i=1}^{96} \left(\frac{P_{Mi} - P_{Pi}}{P_{Mi}}\right)^2}) \times 100\% , & P_{Mi} \geq 0.2Cap \\ (1 - \sqrt{\frac{1}{96} \sum_{i=1}^{96} \left(\frac{P_{Mi} - P_{Pi}}{Cap \times 0.2}\right)^2}) \times 100\% , & P_{Mi} < 0.2Cap \end{cases}$$

其中：限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的可用功率，不限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的实际功率， P_{Pi} 为 4 日前对 i 时刻的预测功率， Cap 为风电场当月装机容量。

风电场中期功率预测结果第 4 日（第 73 小时~96 小时）准确率应不低于 40%，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计）按当月装机容量 $\times 0.2 \times A_2$ 小时的标准进行考核。 A_2 为风电中期功率预测准确率考核系数，默认为 1。

（五）风电场短期功率日前预测结果按日进行统计，按月进行考核。准确率算法为：

$$ACC_{\text{日前}} = \begin{cases} (1 - \sqrt{\frac{1}{96} \sum_{i=1}^{96} \left(\frac{P_{Mi} - P_{Pi}}{P_{Mi}}\right)^2}) \times 100\% , & P_{Mi} \geq 0.2Cap \\ (1 - \sqrt{\frac{1}{96} \sum_{i=1}^{96} \left(\frac{P_{Mi} - P_{Pi}}{Cap \times 0.2}\right)^2}) \times 100\% , & P_{Mi} < 0.2Cap \end{cases}$$

其中：限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的可用功率，不限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的实际功率， P_{Pi} 为日前对 i 时刻的预测功率， Cap 为风电场当月装机容量。

风电场短期功率预测结果中日前预测准确率应不低于 60%，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计）按当月装机容量 $\times 0.2 \times A_3$ 小时的标准进行考核。 A_3 为风电日前功率预测准确率考核系数，默认为 1。

（六）风电场超短期功率 4 小时前预测结果按日进行统计，按月进行考核。准确率算法为：

$$ACC_{4\text{小时}} = 1 - \sqrt{\frac{1}{96} \sum_{i=1}^{96} \left(\frac{P_{Mi} - P_{Pi}}{\max(P_{Mi}, 0.2 \times Cap)} \right)^2}$$

$$P_{Pi} = \frac{P_{Pi, i-1 \times 15} + \dots + P_{Pi, i-j \times 15} + \dots + P_{Pi, i-16 \times 15}}{16}$$

其中：限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的可用功率，不限电时刻 P_{Mi} 为 i 时刻的实际功率， P_{Pi} 为 i 时刻的超短期预测功率，即 i 时刻前 15 分钟至前 4 小时期间 16 次对 i 时刻的超短期功率预测平均值， Cap 为风电场当月装机容量。

风电场超短期功率预测结果第 4 小时预测准确率应不低于 65%，每降低一个百分点（不足一个百分点的按一个百分点计）按当月装机容量 $\times 0.2 \times A_4$ 小时的标准进行考核。 A_4 为风电超短期功率预测准确率考核系数，默认为 1。

（七）以下情况功率预测结果可不纳入准确率（上报率）统计：

1. 台风、洪水、地震等自然灾害等不可抗力。
2. 风电受限时段及后一个小时。
3. 非风电场原因的调度系统、传输数据通道故障或中断。
4. 开展 AVC 等影响新能源场站出力的试验期间。
5. 电网故障引起的风电场站脱网。
6. 经调度同意的风功率预测系统计划检修。
7. 其他非风电场自身原因。

（八）有以下情况之一的，可不纳入数据质量考核：

1. 台风、洪水、地震等自然灾害等不可抗力。
2. 非风电场原因的调度系统、传输数据通道故障或中断。

3.经调度同意的二次系统计划检修期间。

4.其他非风电场自身原因。

（九）单月对单个新能源场站超短期、短期、中期功率预测上报率、准确率的总考核小时数不超过 H_1 小时，暂取值 10。

第三节 检修管理

第二十三条 电力调度机构应合理安排电网一次设备（含线路）计划检修，电网企业应严格执行计划检修安排，如电网一次设备（含线路）检修影响风电场运行或检修的，电力调度机构应提前通知相关风电场。电力调度机构安排电网一次设备（含线路）检修计划应尽可能与风电场设备检修配合进行。电力调度机构应向相关风电场披露年度及月度计划检修安排，并将年度及月度检修执行情况报能源监管机构。

第二十四条 电力调度机构应合理安排管辖范围内继电保护和安全自动装置、电力调度自动化及通信、调频、调压等二次设备的检修。风电场中此类涉网设备（装置）检修计划，应经电力调度机构批准后执行。电力调度机构管辖范围内的二次设备检修应尽可能与一次设备的检修相配合，原则上应不影响一次设备的正常运行。

第二十五条 风电场应根据有关检修导则、相应调度规程向电力调度机构提出设备检修计划申请，电力调度机构统筹安排管辖范围内风电场设备检修计划。

（一）检修计划确定之后，双方应严格执行。

（二）风电场变更检修计划，应提前向电力调度机构申

请并说明原因，电力调度机构视电网运行情况和其他发电侧并网主体的检修计划统筹安排；确实无法安排变更的，应及时通知相关风电场按原批复计划执行，并说明原因。

（三）因电网原因需变更风电场检修计划的，包括风电场检修计划无法按期开工、中止检修工作等，电网应提前与风电场协商。

第二十六条 风电场调度管辖范围内设备检修工作因其自身原因出现以下情况之一的，每次按当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

（一）计划检修工作不能按期完工，且未在规定时间内办理延期手续。

（二）设备检修期间，办理延期申请超过2次（不含2次）。

（三）设备检修期间现场未及时与电力调度机构沟通，擅自增加工作内容，造成无法按期送电。

（四）因风电场自身原因，导致电力调度机构批准的计划检修工作临时取消。

第二十七条 因风电场自身原因造成电厂输变电设备（出线、开关、联变、母差保护等）重复性检修停电，年度停电次数2次以上（含2次），每次按当月装机容量 $\times 0.2$ 小时的标准进行考核。

第四节 技术指导与管理

第二十八条 电力调度机构按其管辖范围对风电场继电保护和自动装置（包括风电机组涉及网源协调的保护）

开展技术指导和管理工作：

（一）风电场涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置及其二次回路（包括保护装置、故障录波器、故障信息管理系统、故障测距装置、直流电源、断路器、保护屏柜、二次电缆、电流互感器、电压互感器、消防等），在工程的设备选型配置、设计、安装、调试、验收、运行维护阶段均应遵循国家、行业标准、规程及反事故措施要求。发现不满足相关标准、规程、规定的，每次按装机容量×1小时的标准进行考核；造成后果的，每次按装机容量×5小时的标准进行考核。

（二）风电场涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置管理（包括风电机组涉及网源协调的保护的运行管理、定值管理、检验管理、装置管理）应按照所属电力调度机构的调度规程和专业管理规定、细则、准则及相关技术规范执行。对于未及时执行调度规程或专业管理规定、细则、准则及相关技术规范的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核；造成后果的，每次按当月装机容量×5小时的标准进行考核。

（三）对因风电场继电保护和安全自动装置原因造成电网事故或电网稳定性和可靠性降低等情况，电力调度机构应组织制定反事故措施，并监督风电场落实。

（四）风电场应配合电网经营企业及时改造到更换年限的继电保护及安全自动装置。设备更新改造应相互配合，确保双方设备协调一致。对于未及时执行的，每次按当月装机

容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

（五）风电场应完成电力系统故障信息管理系统（含风机及系统故障录波）建设，满足所在电网统一的接口规约和数据传输模式，并通过通信网络无障碍地接入电力调度机构的故障信息系统。新建、扩建、技改工程投运前，风电场应按照国家 and 行业的相关规范对故障信息管理系统（含风机及系统故障录波）进行验收，并确保与工程同步投产。故障信息系统应当确保正常投运，其投退应经相应电力调度机构同意。风电场未按要求配置故障信息管理系统的，每月按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。因风电场自身原因造成故障信息管理系统无法正常运行的，每次按当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核；造成严重后果的，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

（六）风电场应对技术监督中发现的重大问题及时上报所属电力调度机构并进行整改。

（七）在工程的初设审查、设备选型、设计、安装、调试、运行维护阶段，均必须实施继电保护技术监督。风电场内的继电保护和安全自动装置应与电网的继电保护及安全自动装置相配合。

（八）风电场应按继电保护技术监督规定定期向所属电力调度机构报告本单位继电保护技术监督总结的情况，并向所属电力调度机构报告继电保护动作报表。

（九）风电场的继电保护和安全自动装置属电力调度机构调度的，风电场应按电力调度机构规定投退。未经电力调

度机构许可，风电场不得自行改变设备的运行状态、接线方式和定值。风电场应严格按照要求执行电力调度机构下达的继电保护装置整定值，工作完成后应立即反馈定值执行情况。

（十）由风电场自行整定与系统有关的保护整定方案及定值，应送电力调度机构备案。

（十一）风电场中涉及电网安全稳定运行的继电保护装置（包括升压站和机组保护）的选型配置、技改更换应征求相应电力调度机构意见，协商确定，满足国家、电力行业标准和调度机构涉网安全规定及反事故措施的有关要求。

（十二）风电场二次设备的检修应与场内一次设备检修配合，防止因此造成一次设备的非正常退出运行。出现该情况的，每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

（十三）省级以上电力调度机构可根据《电力系统安全稳定导则》等有关规定，提出风电场需采取的安全稳定措施，风电场应配合并协助实施。风电场执行反事故措施后五个工作日内将执行情况反馈所属电力调度机构。

（十四）风电场应按电力调度机构要求报送继电保护装置运行情况或相关数据、报告，逾期报送或不报的，每次按当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

（十五）电力调度机构按其调度管辖范围对风电场继电保护和安全自动装置运行情况进行如下考核：

1.风电场应及时对运行中继电保护和安全自动装置的异常信号和缺陷进行处理，若因风电场侧装置原因未及时处理，造成继电保护和安全自动装置退出运行或并网一次设备的

非正常退出运行的，每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

2.因风电场原因导致继电保护和安全自动装置不正确动作，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

3.风电场对保护误动、拒动事故原因隐瞒不报、误报的，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

4.风电场发生其主设备继电保护装置跳闸原因不明事故的，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

5.因风电场原因导致继电保护和安全自动装置误动、拒动，造成一般电网事故的，每次按当月装机容量 $\times 2$ 小时的标准进行考核；较大及以上电网事故的，每次按当月装机容量 $\times 5$ 小时的标准进行考核。

第二十九条 风电场集电线系统故障应能快速切除，不符合要求的，每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。逾期未完成整改的，每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核，直到整改完毕。

第三十条 电力调度机构按其管辖范围对风电场通信设备开展技术指导和管理工作的。

（一）风电场通信设备的配置应满足相关规程、规定要求，并与电网侧的技术参数相匹配，满足安全要求。不满足的，风电场应限期整改（最迟不超过12个月）。逾期未完成整改的，每月按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

（二）因风电场自身原因造成通信故障的，参考《南方区域电力并网运行管理实施细则》相关考核执行。

第三十一条 风电场因频率、电压、电流等电气保护及继电保护装置、安自装置动作导致风电机组解列的，不允许自行并网，风电机组再次并网须向值班调度员提出申请，经值班调度员同意并网后，风电机组方可并网。违反上述规定的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核。在与主网解列的孤网上违反上述规定的，每次按当月装机容量×2小时的标准进行考核。

第三十二条 电力调度机构按其调管范围对风电场自动化设备开展技术指导、管理和考核。

（一）风电场应按国家、行业及所属调度机构颁发的有关技术规范标准配备调度自动化设备，其功能、设备信息和性能参数的设置应该满足所属调度机构调度自动化的技术要求。对于不满足上述要求的，每月按当月装机容量×1小时的标准进行考核；造成异常事件、事故或影响电力市场运行的，每次按当月装机容量×2小时进行考核。

（二）风电场应根据电力调度机构要求报送调度自动化运行情况、检修试验计划、运行统计分析等报表、机组并网前的相关图纸资料、检修试验的相关报告等，逾期报送或不报的，每次按当月装机容量×0.1小时的标准进行考核。

（三）风电场调度自动化管理（包括运行维护管理、缺陷及异常管理、定值管理、试验检验管理、装置管理、专业岗位设置），应按所属电力调度机构的调度规程和专业管理规定、细则、准则及相关技术规范执行。未及时执行调度规程或专业管理规定、细则、准则、技术规范及发文要求的，每月按

当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核；造成异常事件或事故的，每次按当月装机容量 $\times 2$ 小时进行考核。

（四）风电场应及时对超过设计年限或存在涉网安全隐患的调度自动化设备改造更换。未及时改造的，每个装置每月按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核；造成异常事件或事故的，每次按当月装机容量 $\times 5$ 小时进行考核。

（五）风电场自动化设备运行应该稳定可靠，因其自身原因导致调度自动化设备运行异常的，考核如下：

1.因自身原因导致部分通道中断、部分自动化设备异常后系统失去冗余的，每次按当月装机容量 $\times 0.1$ 小时电量的标准进行考核。如果通道完全中断、自动化设备或监控系统故障导致调度失去监视，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

2.监控系统异常导致误调控事件，或因自动化设备异常导致电网事故的，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

3.计划曲线应该保证正常接收，如因自身原因导致曲线功能接收异常的，每次按当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

4.自动化设备运行异常导致其它异常事件或影响电力市场运行的，每次按当月装机容量 $\times 0.5$ 小时标准进行考核。

5.并网主体发生事故时遥信、遥测、顺序事件记录器（SOE）运行异常的，AGC控制情况异常或调度自动化设备运行异常的，每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

(六) 风电场在调度自动化设备检修或技术变更时, 应严格按照相关规程和规定实施。如因风电场人员违反规程规定、跳步、或未严格执行安全措施, 导致调度自动化设备异常事件的, 每次按当月装机容量×1 小时进行考核, 造成电网异常或事故的, 每次按当月装机容量×2 小时进行考核。

第三十三条 风电场一次调频应满足国标、行标及有关监管要求。

第三十四条 风电场按规定应需配置有功功率控制系统, 具备有功功率调节能力。当风电场有功功率在当月装机容量 20% 以上时, 应能接收并自动执行电力调度机构的有功功率控制指令 (AGC 功能)。有功功率控制子站上行信息应包含可用容量等关键数据。不具备有功功率调节能力的风电场, 每月按当月装机容量×1.5 小时的标准进行考核。早期投产的风电场, 且不具备变桨调节的风机, 由能源监管机构认定后可不予考核。

(一) 风电场有功功率控制系统投运率

对已安装有功功率控制子站的风电场开展投运率考核。在有功功率控制子站闭环运行时, 按月统计投运率, 计算公式如下:

$$\text{投运率} = \text{子站投入闭环运行时间} / \text{风电场运行时间} \times 100\%$$

因电网原因或因新设备投运期间子站配合调试原因造成的退出时间免于考核。

风电场有功功率控制系统全月投运率低于 99.9% 的, 按如下标准对风电场进行考核:

考核电量 = (99.9% - $\lambda_{投运}$) × 当月装机容量 × 1 小时

式中， $\lambda_{投运}$ 为风电场有功功率控制系统投运率。

(二) 风电场有功功率控制系统调节合格率

子站实时跟踪调度主站下发的有功功率指令，其调节性能应达到以下三个标准，三个标准都满足时该点为合格点：

1. 风电场 AGC 响应时间应小于 2 分钟。
2. 风电场标准调节速率为额定容量的 35%/分钟。
3. 风电场 AGC 调节精度不超过当月装机容量的 3%。

子站有功调节合格率计算公式如下：

子站调节合格率 = 子站执行合格点数 / 主站下发调节指令次数 × 100%

全月子站调节合格率低于 99% 的，按如下标准对风电场进行考核：

考核电量 = (99% - $\lambda_{有功}$) × 当月装机容量 × 1 小时

式中， $\lambda_{有功}$ 为子站调节合格率。

第三十五条 风电场应按有关规定配备动态无功补偿装置（动态无功补偿装置主要包括 MCR 型、TCR 型 SVC 和 SVG），并具备自动电压调节功能。

(一) 风电场未按规定配置动态无功补偿装置的，每月按当月装机容量 × 1 小时的标准进行考核。

(二) 风电场动态无功补偿装置性能（包括高、低电压穿越能力、容量配置和调节速率）不满足要求的，或未按电力调度机构要求的控制模式运行的，按当月装机容量 × 0.5 小时的标准进行考核。

(三) 风电场的动态无功补偿装置应投入自动运行, 按月统计各风电场动态无功补偿装置月投入自动可用率, 计算公式如下:

$$\lambda_{\text{可用}} = (\text{所有装置月投入自动可用小时数之和} / (\text{风电场月带电小时数} \times \text{装置台数})) \times 100\%$$

动态无功补偿装置月投入自动可用率低于 95% 的, 按如下标准对风电场进行考核。

考核电量 = $(95\% - \lambda_{\text{可用}}) \times \text{当月装机容量} \times 0.2$ 小时

(四) 风电场应按规定装设自动电压控制 (AVC) 子站, AVC 子站各项性能应满足电网运行的需要。风电场应加强机组 AVC 子站装置维护工作。未按电力调度机构要求的期限内完成 AVC 子站装设和投运的, 每月按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。对已安装 AVC 子站风电场的投运率和调节合格率进行考核。

1. AVC 投运率考核

风电场 AVC 装置与电力调度机构 AVC 主站闭环运行时, 按月统计风电场 AVC 投运率。AVC 投运率计算公式如下:

$$\text{AVC 投运率} = \text{AVC 子站投运时间} / \text{风电场运行时间} \times 100\%$$

因电网原因或因新设备投运期间 AVC 子站配合调试造成的 AVC 装置退出时间免于考核。

全月 AVC 投运率低于 98% 的, 按如下标准对风电场进行考核。

考核电量 = $(98\% - \lambda_{\text{投运}}) \times \text{当月装机容量} \times 0.2$ 小时

式中， $\lambda_{投运}$ 为风电场 AVC 投运率。

2.AVC 调节合格率考核

电力调度机构通过 AVC 系统按月统计考核风电场 AVC 装置调节合格率。电力调度机构 AVC 主站电压指令下达后，机组 AVC 装置在 2 分钟内调整到位为合格。AVC 调节合格率计算公式为：

AVC 子站调节合格率=（子站执行合格点数/主站下发调节指令次数） $\times 100\%$ ，或 AVC 子站调节合格率（电压曲线控制模式下）= $1 - \left(\text{母线电压偏离给定的上、下限值范围时间} / \text{投入电压曲线控制模式总时间} \right) \times 100\%$ 。

全月 AVC 子站调节合格率低于 96%的，按如下标准对风电场进行考核。

考核电量=（ $96\% - \lambda_{调节}$ ） \times 当月装机容量 $\times 0.2$ 小时

式中， $\lambda_{调节}$ 为风电场 AVC 子站调节合格率。

3.风电场 AVC 装置投入运行，并与电力调度机构主站 AVC 装置联合闭环在线运行的，不参与无功管理考核。风电场已经达到国标、行标规定的无功调节极限能力，母线电压仍然不合格，该时段可免于考核。非风电场自身原因造成母线电压不合格的，可不予考核。

第三十六条 风电场并网前应按照国家有关技术规范标准构建电力监控系统网络安全保护体系，配备电力监控系统网络安全设备，具备同电力调度机构协同防护、建立完备的网络安全防护体系的条件。

第三十七条 风电场电力监控系统应满足《网络安全法》

《密码法》《数据安全法》《关键信息基础设施安全保护条例》《网络安全等级保护基本要求》《电力监控系统安全防护规定》和《电力监控系统安全防护总体方案》等要求。

第三十八条 风电场并网前应将其电力监控系统安全防护实施方案等有关资料报送电力调度机构审核，并与电力调度机构完成边界网络安全设备、态势感知系统等联调。未按要求报送或未经批准擅自实施或未按时完成联调的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核。

第三十九条 涉及电网的电力监控系统网络安全设备的检修或技术变更应征得电力调度机构同意，并按有关规定办理。

第四十条 风电场应保证其涉网电力监控系统网络安全设备连续有效运行与监视到位。因自身原因导致相关设备运行状态异常的，应在1小时内处理完毕；持续时间超过1小时的，每次按当月装机容量×0.1小时的标准进行考核。

第四十一条 风电场应根据网络安全等级保护制度、电力监控系统安全防护评估规范以及密码应用安全性评估等规范性文件要求，委托具备国家认证资质机构定期开展电力监控系统等级保护测评、电力监控系统安全防护评估、密码应用安全性评估等工作，并将测评报告报电力调度机构备案，确保电力监控系统安全防护各项措施落实到位。必要时，电力调度机构可对风电场的电力监控系统安全防护落实情况进行抽查。未按要求开展相关工作的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核。

第四十二条 风电场未按要求落实涉网侧电力监控系统网络安全措施的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核；对故意不落实、刻意瞒报等严重情节的，每次按当月装机容量×2小时的标准进行考核。

第四十三条 因风电场自身原因导致，且未按要求及时发现并处置的电力监控系统网络安全异常（黑客及恶意代码等攻击和侵害），如影响范围未超出本厂电力监控系统范围，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核，超出本厂电力监控系统范围的，每次按当月装机容量×2小时的标准进行考核。如异常已对相关国家关键信息基础设施安全构成重大威胁的，每次按当月装机容量×5小时的标准进行考核。

第四十四条 因风电场原因导致严重后果的电力监控系统信息安全事件，如导致电力监控系统跨区互联、遭受非法访问、关键数据被篡改等的，每次按当月装机容量×1小时的标准进行考核。如对国家关键信息基础设施安全运行造成影响，或产生系统失灵、电力设备误调误控等实际影响电网安全的后果等，每次按当月装机容量×2小时的标准进行考核；导致电力生产安全事故的，每次按当月装机容量×5小时的标准进行考核。

第四十五条 电力调度机构按其管辖范围对风电场升压站电气设备开展技术指导和管理工作的。

（一）风电场升压站电气设备应根据《电力设备预防性试验规程》（DL/T596-2021）的要求按周期进行预防性试验，按上级单位和电网反事故措施的要求，及时排查消除设备的

缺陷和安全隐患，确保设备的遮断容量等性能达到电力行业规程要求，特维电厂应按调度机构要求及时开展开关传动工作若不能达到要求，风电场应按电力调度机构的要求限期整改。未按期整改的风电场，不允许并网运行。

（二）一次系统和二次系统应相互协调配合，应同步规划、同步设计、同步建设、同步验收、同步运行。一次设备的参数设定及耐受能力应与二次设备相适应。风电场高压侧或升压站电气设备的选型设计应满足继电保护、开关、安自装置防拒动和快速切除故障的要求。

（三）风电场要落实相关防污闪管理标准以及制度，按照要求开展防污闪管理工作。升压站电气设备外绝缘爬距应与所在地区污秽等级相适应，不满足污秽等级要求的应予以调整，受条件限制不能调整的应采取其它的防污闪补救措施。

（四）风电场升压站电气设备的接地装置应根据地区短路容量的变化，校核其(包括设备接地引下线)热稳定容量。对于升压站的不接地、经消弧线圈接地、经低阻或高阻接地的系统，必须按异点两相接地校核接地装置的热稳定容量。

（五）风电场升压站主变中性点接地方式应按照电力调度机构的调度命令执行。

第四十六条 电力调度机构按调度管辖范围对风电场升压站电气设备运行情况如下考核：

（一）因风电场升压站电气设备原因引起重大电网事故或电网侧重大设备事故，每次按当月装机容量×5小时的标准进行考核。

(二) 因风电场升压站电气设备原因引起一般电网事故或电网侧一般设备事故, 每次按当月装机容量 $\times 2$ 小时的标准进行考核。

(三) 因风电场升压站电气设备原因发生电力系统安全稳定导则规定的 N-2 事件, 每次按当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

(四) 发生开关拒动, 每次按照当月装机容量 $\times 1$ 小时的标准进行考核。

(五) 因风电场自身原因造成升压站电气设备主设备发生非计划停运的, 每次按照当月装机容量 $\times 0.5$ 小时的标准进行考核。

(六) 风电场升压站电气设备主设备发生影响设备和电网安全运行的缺陷, 未按时采取措施或安排检修的, 每次按照当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

(七) 风电场升压站电气设备主设备因其自身原因未按规定周期或标准进行预试检修, 造成设备存在安全隐患, 每次按照当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

(八) 风电场未按要求落实防污闪管理标准以及制度, 每次按照当月装机容量 $\times 0.1$ 小时的标准进行考核。

(九) 风电场因送出线路故障导致的, 可不予考核。

第四十七条 风电场新建风电机组、动态无功补偿装置的, 应在并网前 3 个月, 向电力调度机构提交可用于稳定仿真计算的机电暂态模型与电磁暂态模型, 以及仿真准确性验证报告, 不满足相关标准要求的, 每月按当月装机容量 $\times 0.5$

小时的标准进行考核。

第四十八条 风电场应按有关规定自并网后 6 个月内完成电站的电能质量测试、有功功率控制能力及 AGC 测试、无功/电压控制能力及 AVC 测试、一次调频和惯量响应测试、风电场电气仿真模型评价、风电场故障穿越能力仿真评价、风电场电压频率适应能力评价，动态无功补偿装置的并网性能测试及高低压穿越能力验证，并向电力调度机构提交具备资质的试验单位出具的能力检测证明资料（若因并网容量不满足试验要求，可向调度机构申请延迟补做，待并网容量达到要求后 6 个月内完成试验），试验不满足相关标准要求的，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核。若非电厂自身原因导致不满足试验工况无法按期完成试验的，对应期间不予考核。

风电场在场内配套建设储能的，应在储能并网后 6 个月内按调度机构要求完成储能相关试验，需与风电场联合开展试验的应在风电场并网后 6 个月完成联合试验，并向电力调度机构提交具备资质的试验单位出具的能力检测证明资料。试验不满足相关标准要求的，每次按当月装机容量×1 小时的标准进行考核。

第四十九条 风电场因扩建等原因累计新增容量超过 40 兆瓦，需要重新进行并网检测。

第五十条 风电场其他技术指导与管理工作有关要求参照《南方区域电力并网运行管理实施细则》执行。

第三章 辅助服务补偿与分摊

第五十一条 对参与一次调频辅助服务的风电场，其一次调频动作合格且实际动作积分电量超过理论动作积分电量 70% 的部分进行补偿。对于小频差扰动，风电场一次调频超额积分电量月度补偿=超过理论动作积分电量 70% 的一次调频月度动作积分电量（兆瓦时） $\times 0.5 \times R_1$ （元/兆瓦时）。对于大频差扰动，风电场一次调频超额积分电量月度补偿=超过理论动作积分电量 70% 的一次调频月度动作积分电量（兆瓦时） $\times 10 \times R_1$ （元/兆瓦时）。

第五十二条 根据调节容量、调节电量，对并网风电场提供的 AGC 服务实施补偿。

（一）调节容量补偿费用=调节容量服务供应量 $\times R_2$ （元/兆瓦时），各种 AGC 控制模式均可获得容量补偿费用。

其中，调节容量服务供应量为每日 AGC 容量服务供应量的月度累计之和，每日 AGC 容量服务供应量为当日每个调度时段的容量服务供应量之和，未投入 AGC 的调度时段，其容量服务供应量为 0。

调度时段的容量服务供应量=调度时段征用的机组 AGC 调节容量（兆瓦） \times 调度时段的长度（小时）

AGC 调节容量为风电场当前出力点在 5 分钟内向上可调容量与向下可调容量之和。

在 96 点系统中，一个调度时段长度为 0.25 小时（15 分钟）。

（二）AGC 投调频控制模式的，调节电量补偿费用=AGC

实际调节电量（兆瓦时） $\times R_3$ （元/兆瓦时）。AGC 投其它控制模式的，不对调节电量进行补偿。

其中，AGC 实际调节电量为风电场根据 AGC 调度指令要求比可发电量增发、减发电量绝对值之和。

第五十三条 对经电力调度机构验收合格，并投入 AVC 闭环运行的风电场进行容量补偿和效果补偿，容量补偿标准为 $0.02 \times R_9$ 万元/每月/10 兆瓦，不足 10 兆瓦的不予补偿；效果补偿按以下规则进行评价：

（一）自动电压控制（AVC）服务按风电场当月装机容量计量。

（二）装设 AVC 装置的风电场，AVC 投运率、AVC 调节合格率均在 98% 以上的，按风电场容量和投用时间进行补偿，低于上述指标的不进行补偿：

$$\text{AVC 效果补偿费用} = (\lambda_{\text{调节}} - 98\%) \times P_N \times R_{10} \times T_{\text{AVC}} / (100\% - 98\%)$$

式中， $\lambda_{\text{调节}}$ 为风电场 AVC 调节合格率； P_N 为场站容量（兆瓦）； R_{10} 为 AVC 效果补偿标准； T_{AVC} 为风电场 AVC 投用时间，单位为小时。

第五十四条 对并网风电场迟相运行注入无功服务供应量按照 R_{11} （元/兆乏小时）的标准补偿；对并网风电场进相运行吸收无功服务供应量按照 $5 \times R_{11}$ （元/兆乏小时）的标准补偿。

（一）迟相运行注入无功服务供应量为：并网风电场按照电力调度机构下发的电压曲线或指令，迟相功率因数低于

0.90 时多注入系统的无功电量。

（二）进相运行吸收无功服务供应量定义为：并网风电场按照电力调度机构下发的电压曲线或指令，进相功率因数低于 0.97 时多吸收系统的无功电量。

（三）风电场实际吸收或注入的无功电量由调度自动化系统有功、无功电力采集量积分得出。

第五十五条 电力调度机构应根据系统安全稳定运行需要，制定稳定切机控制方案，合理确定稳定控制切机组对象，按照电力调度机构稳控装置传动计划开展传动试验，并经电力调度机构认可。

（一）稳定切机服务费用分为能力费和使用费。对符合规定的稳定切机服务风电场，从传动试验合格次月开始按照 R_{12} （万元/每年/每台）的标准补偿稳定切机能力费。风电场处于计划检修、非计划停运等无法提供稳定切机辅助服务时，对相应时段的稳定切机补偿费用予以扣减。稳定切机使用费的补偿标准为 R_{13} （元/兆瓦时）。

（二）当指定提供稳定切机的风电场无法满足技术指标要求、未按时进行稳定切机自检、未开展传动试验或传动试验不合格的，对应时段的稳定切机服务不予补偿，直至条件具备后恢复补偿。

第四章 统计与结算

第五十六条 风电场的运行管理考核实施原则、各单位职责、统计依据、计算方法、返还与结算方法、工作要求，按照《南方区域电力并网运行管理实施细则》有关规定执行。

第五十七条 风电场在场内配建储能的，对配建储能满足等效全电量日平均循环次数大于 1 的充电电量按照 $2 \times R5$ （元/兆瓦时）的标准进行调峰补偿。

第五十八条 风电场的辅助服务考核、分摊与补偿原则、各单位职责、统计依据、计算方法、结算方法、工作要求等按照《南方区域电力辅助服务管理实施细则》有关规定执行。

第五十九条 风电场独立参与相关辅助服务市场的，按照市场规则开展，对应的品种不再按本细则进行补偿。

第五章 信息披露

第六十条 风电场参与“两个细则”的信息披露内容、原则、各单位职责及工作要求按照《南方区域电力并网运行管理实施细则》《南方区域电力辅助服务管理实施细则》中信息披露相关规定执行。

第六章 监督管理

第六十一条 风电场纳入“两个细则”管理的监督与管理内容、原则、各单位职责及工作要求按照《南方区域电力并网运行管理实施细则》《南方区域电力辅助服务管理实施细则》中监督管理相关规定执行。

第七章 附则

第六十二条 本细则未尽事项参照《南方区域电力并网运行管理实施细则》《南方区域电力辅助服务管理实施细则》执行，相关参数见本细则附表 1 和《南方区域电力辅助服务管理实施细则》附表 1。

第六十三条 本细则自发布之日起施行，有效期 5 年。
《关于印发〈南方区域发电厂并网运行管理实施细则〉及〈南方区域并网发电厂辅助服务管理实施细则〉（2020 年版）的通知》（南方监能市场〔2020〕420 号）自正式运行后同时废止。

第六十四条 本细则由南方能源监管局会同云南、贵州能源监管办负责解释。

附表 1

表 1 南方区域风电考核系数表

系数	细则中对应的符号	广东省	广西区	云南省	贵州省	海南省
有功变化考核系数	A_1	1	1	1	1	1
中期预测考核系数	A_2	2	2	2	2	2
短期预测考核系数	A_3	2	2	2	2	2
超短期预测考核系数	A_4	2	2	2	2	2