

江苏电网统调发电机组运行考核办法

第一章 总则

第一条 为提高电力运行管理水平，确保电网安全、稳定、经济运行，提高电能质量，满足经济社会发展对电力的需求，根据国家有关法律法规和规定，制定本办法。

第二条 本办法包含发电企业运行管理考核、发电机组（不含风电、光伏）运行考核、黑启动服务考核、风电场和光伏电站运行考核、电网调峰特殊时段考核以及抽水蓄能电站可用率评价考核。

第三条 江苏省发展改革委（能源局）会同江苏能源监管办负责本办法的制定、组织实施和监督工作。电力调度机构负责日常考核数据采集和统计结算等具体工作。考核依据为调度机构制定的发电机组日计划发电曲线（含修改和经核准的自备发电企业上网曲线）、电压曲线，能量管理系统（以下简称EMS）采集的实时数据和调度机构的记录、通知等。

第四条 本办法适用于并入江苏电网商业运行的统调公用发电企业及其发电机组。

第二章 发电企业运行管理考核

第五条 发电企业运行管理考核包括执行调度纪律考核、继电保护和安全装置运行考核、自动化设备运行考核、信息安全防护考核、通信设备运行考核。

第六条 并网发电企业应服从调度机构的指挥，准确执行调度指令，不得以任何借口拒绝或者拖延执行。自签订并网调度协议当日起，出现下列事项之一者，每次考核 10 万元：

1. 未经调度机构同意，擅自改变调度管辖范围内一、二次设备的状态（含新能源电站集电线路），以及与电网安全稳定运行有关的涉网系统及装置的参数或整定值（包括机组调速系统、一次调频、励磁系统、高频切机、低频切机、安全稳定控制装置、AGC、AVC 装置、电力监控系统安全防护装置等），危及人身及主设备安全除外；

2. 未经调度机构同意，擅自开展设备检修、并网调试等工作；

3. 不执行调度机构下达的保证电网安全运行的措施；

4. 不执行调度指令或未如实报告调度指令执行情况；

5. 现场值班人员离开工作岗位期间未指定接令者，延误电网事故的处理；

6. 调度管辖设备发生事故或异常，10 分钟内未向调度机构报告（可先报告事故或异常现象，详细情况待查清后报告）；

7. 发生调度管辖设备误操作事故，未在 1 小时内向调度机构报告事故经过，或造假谎报；

8. 其它依据有关法律、法规及规定认定属于违反调度纪律的事项。

第七条 发电企业继电保护和安全自动装置配置及运行维护应执行国家、电网和调度机构有关规程、标准以及相关规规定，出现以下情况将予以考核：

1. 发电企业发生继电保护误动作的，每次考核 5 万元；

2. 发电企业应按照调度要求及时调整继电保护和安全自动装置的定值及其运行状态的，未按要求执行的，每次考核 2 万元；

3. 发电企业应每年定期开展电厂继电保护定值复算校核工作，并通过技术监督归口管理单位审核，未按要求开展此项工作的，每次考核 1 万元；

4. 发电企业应向调度上报本单位继电保护基础数据，未按规定上报或者上报数据不正确、不及时者，每次考核 5000 元；

5. 发电企业继电保护设备的配置、选型应满足江苏电网安全稳定运行和相关规程规定要求，不按要求进行配置选型的，每套保护装置每月考核 1000 元；

6. 发电企业应确保本单位继电保护、安全自动装置以及相关通信通道装置状态良好，满足电网运行要求。运行状态不良或运行年限超过 15 年的装置未及时更新改造的，每套保护装置每月考核 1000 元；

7. 机组以 220 千伏及以上电压等级并网的发电企业应按要求将保护故障信息子站和故障录波器接入省调主站, 未按要求接入省调主站的, 每月考核 1000 元。

第八条 发电企业自动化设备配置及运行维护应执行国家、电网和调度机构有关规程、标准以及相关规定的, 出现以下情况将予以考核:

1. 未按标准规范和调度机构要求配置自动化设备或功能(包括远动设备、相量测量装置、时钟装置、调度数据网设备、电力监控系统安全防护设备、电量采集设备、一次调频在线监测系统), 每项每月考核 1 万元;

2. 发电企业应按照标准规范和调度机构要求及时、准确、完整地提供厂站调度自动化基础资料, 传送远动、相量测量、电量等调度自动化信息, 不满足要求的, 每类每月考核 5000 元;

3. 未能按照调度机构要求完成自动化信息增改(包括遥测、遥信、遥控、遥调、相量测量等)的, 每类信息每月考核 2000 元;

4. 遥信拒动或误动 1 次, 每次考核 5000 元;

5. 遥测数据跳变(偏差超过 40%) 1 次, 量测数据不变化或偏差超过 10%、冗余设备全停(含数据中断)时间每超过 30 分钟, 冗余设备单台故障时间每超过 72 小时, 非冗余设备故

障（含数据中断）时间每超过 24 小时，计考核一次，每次考核 2000 元；

6. 厂站自动化设备检修或厂站其它可能影响调度自动化信息的工作，均应办理自动化设备检修申请手续并按时开、竣工，违反规定的，每次考核 5000 元；

第九条 发电企业应按照规定要求做好调度数据网及电力监控系统安全防护的管理和配置工作。

1. 电力监控系统安全防护实施方案未提交电力调度机构审核，每月考核 2 万元；

2. 网络安防设备未按要求进行配置和管理，每项每月考核 2 万元；

3. 安全防护设备产生重要告警后未能在规定时间内处理或者产生紧急告警的，每次考核 2 万元；

4. 因站端安全防护原因造成电力调度机构业务系统被病毒或黑客攻击，导致网络异常，每次考核 10 万元。

第十条 发电企业通信设备配置及运行维护应执行国家、电网和调度机构有关规程、标准以及相关规定的，出现以下情况每次考核 1 万元：

1. 通信设备故障，引起继电保护或安全自动装置误动、拒动，造成电网事故、延长事故处理时间或扩大事故范围；

2. 通信设备、电源故障或站内光缆故障，造成发电企业与调度机构间通信电路或远动自动化信息通道全部中断；

3. 发电企业未经许可擅自对与调度机构通信有直接关联的通信设施进行操作且造成重大影响；

4. 未按要求执行江苏电网通信专业年度反措计划和反事故措施；

5. 未按标准和规范要求配置通信设备(包括 SDH 设备、PCM、通信电源设备、配线设备等)，在接到调度机构通知之日起三个月内未能完成整改或整改不满足规范要求。

第三章 发电机组（不含风电、光伏）运行考核

第十一条 对火力、水力及核能发电机组的运行考核分为以下五个部分：

1. 执行日调度发电计划负荷及电量偏差的考核；
2. 机组调差能力考核；
3. 机组非计划停运考核；
4. 机组检修考核；
5. 机组调节性能考核。

第十二条 调度机构下达给各发电机组的日计划发电曲线（含修改和经核准的自备发电企业上网曲线）是对发电机组发电功率、电量考核的依据。调度机构根据电网实际需要，可在下列情况下免除发电机组的发电计划偏差考核：

1. 在安全运行与经济运行发生矛盾时，为确保电网安全需要；

2. 为确保电能质量及江苏电网发、受、用电平衡需要；
 3. 受电网联络线输送功率限制；
 4. 经调度机构同意的临时消缺；
 5. 经批准的计划检修延期；
 6. 背压机组，经同意免除考核的煤气、沼气、垃圾等发电机组；
7. 遇有不可抗力。

第十三条 日发电负荷偏离曲线标准：各发电机组的日发电计划以电网调度机构下达的日发电负荷计划曲线（含修改）为基准，调度机构 EMS 每 5 分钟提供一个采样点，全天 288 个采样点，采样到的各发电机组发电负荷实绩（联合循环机组按整组考虑）与对应的日发电负荷计划曲线值比较（机组正常启动和停运过程中除外），当偏差超过±3%为不合格点（热电联产和资源综合利用电厂按全厂考虑，偏差标准为±5%）。

第十四条 日发电负荷不合格点数按以下标准进行考核：

1. 不合格点数小于或等于月度计划点数 2%时免予考核；
2. 超过月度计划点数 2%至月度计划点数 5%（含 5%）的不合格点数按下列标准进行考核：30 万千瓦及以上机组每 1 个不合格点 100 元，30 万千瓦以下机组每 1 个不合格点 50 元；
3. 超过月度计划点数 5%至月度计划点数 10%（含 10%）的不合格点数按下列标准进行考核：30 万千瓦及以上机组每 1

个不合格点 200 元，30 万千瓦以下机组每 1 个不合格点 100 元；

4. 超过月度计划点数 10% 的不合格点数按下列标准进行考核：30 万千瓦及以上机组每个不合格点 300 元，30 万千瓦以下机组每个不合格点 200 元。

第十五条 发电量偏离计划电量按以下标准进行考核：

发电机组的日发电量实绩由调度机构 EMS 提供，每 5 分钟一个采样点，全天 288 个采样点积分而成，日计划电量由相对应的日计划发电负荷曲线累计而成，发电企业当天高峰、腰荷或低谷时段累计发电实绩与计划电量比较偏差超过±1%（通过认定的热电联产和资源综合利用机组偏差超过±1.5%）为偏离日计划发电量。正偏离日计划的发电量称超发电量，负偏离日计划的发电量称为欠发电量。分别累计高峰、腰荷、低谷三个时段的超、欠发电量，超发和欠发电量以 0.12 元/千瓦时为单价进行考核。

第十六条 当机组处于 AGC 功能退出状态时，执行日调度发电计划负荷及电量偏差的考核。

第十七条 发电机组基本调差能力考核以各发电企业申报的最高、最低技术出力为基础，以调度机构调用结果为依据按月考核。10 万千瓦以上机组（包括燃煤、供热燃气、核电机组）基本调差能力必须达到额定容量的 100%至 50%，达不到要

求的运行机组按每超过 1 万千瓦每天考核 1500 元。（发电机组调差能力申报及调用确认方法详见附件 1）

机组短时间不能按调度指令提供基本调差能力，发电企业应及时向调度机构报告影响大小及预计处理时间段，并执行如下临时调差能力考核：

1. 机组因临时消缺影响调差能力的，调度机构可根据发用电平衡情况予以批准，并免予临时调差能力考核。

2. 调度机构未予批准的机组因消缺影响调差能力的，按实际影响时间计算，低于或高于申报的最高、最低技术出力的部分每 1 万千瓦每 24 小时考核 3000 元。如机组当月未予批准的消缺影响调差能力超过 1 次或累计时间超过 48 小时，所影响调差能力的部分当月需同时执行基本调差能力不足考核。

3. 机组调差能力申报值与实际情况偏差严重的，按每万千瓦每天考核 5000 元执行临时调差能力不足考核。

第十八条 凡发生下列情况之一者，纳入机组非计划停运考核范围：

1. 正常运行的机组发生突然跳闸和被迫停运的（非发电企业原因除外）；

2. 未按有关规定得到批准而停运的；

3. 处于备用或检修到期的机组未按调度指令并网和接带负荷的；

4. 机组临检总时间超过如下规定的：

100 万千瓦及以上燃煤机组 200 小时/年；

60-66 万千瓦燃煤机组 180 小时/年；

10-40 万千瓦常规燃煤机组 120 小时/年；

10 万千瓦以下常规燃煤机组 50 小时/年；

循环流化床机组 180 小时/年；

燃气机组 200 小时/年；

抽水蓄能机组 100 小时/年；

沼气、垃圾等发电机组 200 小时/年。

第十九条 执行非计划停运考核的机组，不再执行日调度发电计划负荷及电量偏差考核。发电机组非计划停运考核分为计次考核和计时考核两部分：

1. 计次考核：

机组每发生一次考核范围内的停运，按照停运容量每 1 万千瓦 4000 元的标准进行考核。

2. 计时考核：

机组每发生一次考核范围内的停运，按照其停运时间进行考核，计算公式为：

考核金额 = 机组停运小时数 × 机组额定容量 × 0.02 元/千瓦时

非计划停运时间原则上按停运开始至重新并网计算，最长不超过 48 小时，超出 48 小时部分按临检时间统计。

得到批准的临检机组，临检总时间小于规定时间的，免予计时考核；临检总时间超过规定时间的，超时部分减半考核。

第二十条 考核范围内的机组发生在 22:00 至次日 6:00 期间，并在次日 6:00 前并网者，且不影响全省的发用电平衡，免予计时考核。如 6:00 以后不能并网，从 6:00 开始执行计时考核。

第二十一条 机组的常规性大修结束后或长期停用超过 2 个月，首次并网后 48 小时内的停运免予非计划停运考核，48 小时后发生停运，执行非计划停运计次和计时考核。

第二十二条 机组因电网调峰要求进行深度调峰时发生非计划停运，如在 6 小时内并网或具备并网条件，免予非计划停运考核。

第二十三条 燃煤电厂存煤可用天数低于 3 天、7 天（发电企业确实存在特殊情况，经同意后另行明确可用天数考核标准），分别按每万千瓦 4000 元、2000 元标准，对全厂容量按天进行考核；超过 7 天仍未恢复，加倍考核。对瞒报、谎报的情况，再加倍考核。燃气电厂非不可抗力导致无气停机，且发生重大影响的，每天考核机组当月容量电费的 5%。

存煤可用天数计算公式=当日库存量/(电厂对应单机标准日耗煤量*机组台数)

式中：当日库存量为电厂实际在煤场的可用燃煤量；电厂单机日耗煤量标准为：100万千瓦机组日耗7600吨，60万千瓦机组日耗4900吨，30万千瓦机组日耗2600吨，13.5万千瓦及以下机组日耗1500吨。

第二十四条 机组检修考核：

发电机组的计划检修应按照批准的时间进行，计划检修超期且未经批准的部分计入临检时间。

出现以下情况之一者，每次考核1万元：

1. 未在规定的时间内上报、调整计划检修工期手续；
2. 计划检修工作不能按期完工时，未在规定的时间内办理延期手续；
3. 因自身原因，使调度机构批准的计划检修工作临时取消。

第二十五条 机组调节性能的考核包括 AGC 调节性能考核、一次调频性能考核、进相运行功能考核、无功电压调节性能考核。

第二十六条 10万千瓦以上发电机组均应具有 AGC 功能，并按要求正常投入闭环运行。AGC 功能月投运率必须达到 90%，达不到要求的机组，按每低于 1%，每天每万千瓦考核 2 元。机组 AGC 功能月投运率由调度机构 EMS 在线测定。

第二十七条 AGC 机组的可调范围以联调试验测定的调节上、下限为基础，以调度机构月度测试结果结合月度基本调差能力为考核依据。AGC 机组的可调范围必须达到额定容量的 45%，达不到要求的机组按每超过 1 万千瓦每天考核 400 元。

（AGC 机组的可调范围测试方法详见附件 2）

第二十八条 AGC 机组的调节速率由调度机构随机测定（AGC 调节速率测试方法详见附件 2），燃煤（含综合利用）、供热燃气机组调节速率必须达到 1.5%额定容量/每分钟（循环流化床锅炉机组必须达到 0.75%），非供热燃气和抽水蓄能机组调节速率必须达到 3%额定容量/每分钟，达不到要求的机组按每低于 0.1%额定容量/每分钟，每天每万千瓦考核 5 元。

第二十九条 AGC 机组的调节精度由调度机构 EMS 在线测定，每小时平均调节精度必须达到 0.5%额定容量，达不到要求的机组，按每超过 0.1%额定容量每小时每万千瓦考核 0.25 元。（AGC 调节精度测试算法详见附件 3）

第三十条 10 万千瓦以上发电机组均应具有一次调频功能，负荷调整限幅设置不得低于±6%额定容量，并按要求正常投入运行。一次调频功能月投运率必须达到 95%，达不到要求的机组，按每低于 1%每天每万千瓦考核 2 元。机组一次调频功能月投运率由调度机构 EMS 在线测定。

第三十一条 燃煤、供热燃气机组一次调频响应指数要求为：0 至 15 秒钟、0 至 30 秒钟、0 至 45 秒钟必须达到 0.4、0.6、0.7；非供热燃气、抽水蓄能机组一次调频响应指数要求为：0 至 15 秒钟、0 至 30 秒钟必须达到 0.5、0.7，达不到要求的运行机组按每低于 0.05，每天每万千瓦考核 8 元。（一次调频性能测试办法和要求见附件 4）

第三十二条 10 万千瓦及以上发电机组均应具有进相运行功能，已通过进相运行试验的机组不能按电网需要进相运行的，每发生 1 次考核 1 万元。

第三十三条 110 千伏及以上电压等级并网且装机总容量 10 万千瓦及以上的发电企业均应装设厂站端自动电压控制装置（AVC），投运率及调节合格率应达到如下要求：

1. AVC 投运率（与主站闭环运行）必须达到 98%，达不到要求的电厂，按每低于 1%，每天每万千瓦考核 12 元。

2. AVC 调节合格率必须达到 100%，2 分钟内未调整到目标指令要求的视为不合格。AVC 月调节达不到要求的电厂，按每低于 1%，每天每万千瓦考核 12 元。

220 千伏及以上、110 千伏并网发电企业 AVC 投运率及调节合格率合计考核费用上限分别为每月 30 万元、10 万元。

第三十四条 发电企业应执行调度机构下达的季度母线电压曲线，并执行母线电压合格率考核，电压合格率由调度机构 EMS 在线测定（计算方法详见附件 5）。其中：

（一）以 220 千伏及以上电压等级并网的发电企业，按下列标准进行考核：

1. $99.5\% \leq$ 月电压合格率 $< 100\%$ ，每月考核 2 万元；
2. $99\% \leq$ 月电压合格率 $< 99.5\%$ ，每月考核 6 万元；
3. $98.5\% \leq$ 月电压合格率 $< 99\%$ ，每月考核 10 万元；
4. 月电压合格率 $< 98.5\%$ ，每月考核 15 万元。

（二）以 110 千伏电压等级并网且装机总容量 10 万千瓦及以上的发电企业，按下列标准进行考核：

1. $99.5\% \leq$ 月电压合格率 $< 100\%$ ，每月考核 2000 元；
2. $99\% \leq$ 月电压合格率 $< 99.5\%$ ，每月考核 6000 元；
3. $98.5\% \leq$ 月电压合格率 $< 99\%$ ，每月考核 1 万元；
4. 月电压合格率 $< 98.5\%$ ，每月考核 1.5 万元。

第四章 黑启动服务考核

第三十五条 提供黑启动服务的发电企业应执行政府部门及调度机构制定和编制的黑启动机组管理规定和方案要求，维护黑启动机组和有关辅助设备，储备黑启动物资，组织运行人员培训，参与黑启动试验。

第三十六条 提供黑启动服务的发电企业应在电网调度机构发布黑启动方案后的两个月内制定相应黑启动预案,并报调度机构备案,未能及时上报或预案存在明显错误的,每次考核 5 万元。

第三十七条 提供黑启动服务的发电企业应严格执行以下各项机组及辅助设备维护要求,保存试验数据,做好有关记录,并报调度机构备案,达不到要求的每项考核 2 万元:

1. 每年结合机组检修工作,进行 1 次机组零起升压试验,并保持小系统稳定运行 30 分钟;

2. 直流系统容量应满足黑启动最大负荷需要,且接带基本负荷时间大于 8 小时,维持全厂事故照明 24 小时以上。直流系统电压、蓄电池电量数据实时上送调度机构 EMS,每月进行 2 次直流蓄电池充放电试验;

3. 黑启动机组所在电厂应每季度对运行人员进行黑启动相关培训;

4. 其它日常维护和物资准备要求。

第三十八条 黑启动机组因自身原因未能提供黑启动服务每台机组每次考核 50 万元,未能成功参与系统黑启动试验,每台机组每次考核 10 万元。

第五章 风电场、光伏电站运行考核

第三十九条 风电场、光伏电站应完善电能质量、调试管理，加强运行管理规定执行，出现下列事项之一者，每次考核5万元：

1. 电能质量指标（电压变动、电压闪变、谐波等）超出国家规定值并拒绝整改；

2. 不按要求向调度机构提供风电场、光伏电站接入电网所需各种量测信息和文件资料，如测试报告、风电机组、光伏逆变器及风电场、光伏电站的模型、参数、特性和控制系统特性，不报、瞒报风电场、光伏电站运行各种运行数据或报表等；

3. 未执行调度机构要求的并网调试、测试项目；

4. 站内一次系统设备变更（如：设备增、减，主接线变更，互感器变比改变等），导致调度自动化设备测量参数、序位、信号接点发生变化时，现场运行维护人员未能将变更内容及时报送相关调度机构；

5. 风电场、光伏电站运行时动态无功补偿设备(SVG/SVC)未投入运行。

第四十条 自首台机组、逆变器并网后，因自身原因造成全站机组、逆变器脱网，每次按照全场站额定容量每万千瓦5000元进行考核，若考核不足5万元，则按5万元进行考核。

第四十一条 风电场、光伏电站应按要求将功率预测信息、资源信息、单机信息等数据传送至电力调度机构。功率预测包括短期功率预测和超短期功率考核两部分：

1. 短期功率预测

每日上午 8 点前向调度机构提交未来三日 0 时至 24 时每 15 分钟共 288 个时间节点有功功率预测数据和开机容量（遇节假日需在节假日前最后一个工作日 8 点前上报节假日及节假日后第一个工作日的预测，用于节日方式安排。风电场、光伏电站仍需每日按时报送未来三日功率预测）。

1) 短期功率预测上报率应达到 100%，漏报（含迟报、错报）一次按照额定容量每万千瓦每天 1000 元进行考核。

2) 次日短期功率预测按 96 点进行合格率考核，合格率按以下公式计算，合格率应不小于 90%，次日短期功率预测合格率按点统计，按月考核。

$$\text{合格率} = (1 - \frac{|P_{Mi} - P_{Pi}|}{Cap}) \times 100\%$$

式中： P_{Mi} 为*i*时刻的实际功率（万千瓦）， P_{Pi} 为*i*时刻的预测功率， Cap 为额定容量（万千瓦）。

超过月度总点数 2% 的每个不合格点按照额定容量每万千瓦 20 元进行考核。

2. 超短期功率预测

1) 超短期功率预测上报率应达到 100%，漏报（含迟报、错报）一次按照额定容量每万千瓦 1000 元进行考核，如遇系统故障等原因无法正常上报的，应及时通知调度机构，并在 12 小时内处理完毕。超短期功率预测上报率按日进行统计，

按月进行考核，全月累计考核上限按照额定容量每万千瓦 3 万元设定。

2) 第 15 分钟超短期功率预测合格率应不小于 97%，超短期功率预测合格率按点统计，按月考核。

每个不合格点按照额定容量每万千瓦 6 元进行考核。

第四十二条 风电场、光伏电站应具备完善的 AGC 和离散功率控制（以下简称 DGC）调度主站远方功率控制功能、一次调频功能，并按要求投入闭环运行，调节性能满足要求。新建风电场、光伏电站 AGC、DGC 及一次调频调试时间应不超过 2 个月，扩建风电机组、光伏发电单元调试时间应不超过 15 个工作日。未按规定时间完成一次调频功能联调并投入闭环运行的，每月每万千瓦考核 2 万元；未按规定时间完成 AGC 联调并投入闭环运行的，每月每万千瓦考核 2 万元，不具备 DGC 功能的，每月每万千瓦考核 1 万元。

第四十三条 风电场、光伏电站 AGC 投运率必须达到 98%，AGC 投运率达不到要求的按每低于 1%，每月每万千瓦考核 100 元。机组 AGC 功能月投运率由调度机构 EMS 在线测定。

第四十四条 风电场、光伏电站 AGC 和 DGC 功能应满足 20%至 100%额定容量范围内连续可调。调节上、下限以场站向调度机构实时上送的可调范围为基础，以调度机构调用结果为考核依据。AGC 和 DGC 调节下限达不到要求的按每超过 1%，每

月每万千瓦考核 300 元（AGC 和 DGC 的可调范围测试方法详见附件 6 和附件 7）。

第四十五条 风电场、光伏电站 AGC 调节速率必须达到 10%额定容量/每分钟，达不到要求的按每降低 0.1%额定容量/每分钟，每月每万千瓦考核 100 元。AGC 考核指标由调度机构 EMS 测定和计算（AGC 的调节速率测试方法详见附件 6）。

第四十六条 风电场、光伏电站 DGC 首次响应时间应不超过 2 分钟，平均调节速率应不低于 5%额定容量/分钟。首次响应时间达不到要求的按每超过 1s，每月每万千瓦考核 100 元，首次响应时间超过 6 分钟按 6 分钟计算。平均调节速率达不到要求的，按每降低 0.1%额定容量/每分钟，每月每万千瓦考核 100 元。DGC 响应指标由调度机构 EMS 测定和计算（DGC 的响应指标测试方法详见附件 7）。

第四十七条 风电场、光伏电站 AGC 调节精度必须控制在 $\lambda_{\text{目标}}$ 值以内（ $\lambda_{\text{目标}} = \min\{1.5\% \text{额定容量}, 0.5 \text{万千瓦}\}$ ），DGC 调节精度必须控制在 5%额定容量以内。AGC 的调节精度达不到要求的按每超过 0.1%额定容量，每月每万千瓦考核 100 元。DGC 调节精度达不到要求的按每超过 0.1%额定容量，每月每万千瓦考核 50 元（AGC 和 DGC 的调节精度测试方法详见附件 6 和附件 7）。

第四十八条 风电场、光伏电站一次调频投运率必须达到98%，达不到要求的按每低于1%，每天每万千瓦考核2元。风电场、光伏电站一次调频功能月投运率由调度机构EMS在线测定。

第四十九条 风电场一次调频响应指数必须达到0.7、光伏电站一次调频响应指数必须达到0.8，达不到要求的运行风电场、光伏电站按每低于0.01，每天每万千瓦考核8元。（风电场、光伏电站一次调频性能测试办法和要求见附件7）。

第五十条 风电场、光伏电站应配备动态无功补偿装置，并具备自动电压调节（AVC）功能。新建风电场、光伏电站AVC（含SVG、电压质量，下同）调试时间应不超过2个月，扩建风电机组、光伏发电单元AVC调试时间应不超过一个月。调节性能应满足电网运行要求：

1. 未按规定时间进行AVC功能联调，或未经审批正式投入闭环运行的场站将被视作不具备AVC功能，按照额定容量每月每万千瓦1万元进行考核；

2. 已经与调度AVC主站完成闭环联调的风电场、光伏电站AVC投运率（与主站闭环运行）必须达到98%，达不到要求的电厂，按每低于1%，每天每万千瓦考核12元；AVC调节合格率必须达到100%，2分钟内未调整到目标指令要求的视为不合格。AVC月调节达不到要求的电厂，按每低于1%，每天每万

千瓦考核 12 元。并网风电场、光伏电站 AVC 投运率及调节合格率合计考核费用上限分别为每月每万千瓦 1.5 万元、1 万元。

3. 动态无功调节能力不满足要求,导致考核点电压日波动率超过 4%的,每发生一次考核 8000 元;

第五十一条 4. 风电场、光伏电站应执行调度机构下达的季度母线电压曲线,并执行母线电压合格率考核。电压合格率由电力调度机构 EMS 在线测定(计算方法详见附件 5)。其中:

1. $99.5\% \leq \text{月电压合格率} < 100\%$, 每月考核 2000 元;
2. $99\% \leq \text{月电压合格率} < 99.5\%$, 每月考核 6000 元;
3. $98.5\% \leq \text{月电压合格率} < 99\%$, 每月考核 1 万元;
4. 月电压合格率 $< 98.5\%$, 每月考核 1.5 万元。

第六章 电网调峰特殊时段考核

第五十二条 在节假日等电网调峰矛盾突出时段实施调峰特殊时段的机组考核(具体时段由调度机构提前发布),执行风电场、光伏电站日发电负荷偏离曲线考核和调差考核,以及燃煤电厂、核电厂开机容量比率考核。

第五十三条 风电场、光伏电站日发电负荷偏离曲线考核和调差考核。

1. 日发电负荷偏离曲线考核。各风电场、光伏电站应在规定的申报时间之前向调度机构提交考核日功率申报曲线。调

度机构 EMS 每 5 分钟提供一个采样点, 采样到的各发电机组发电负荷实绩与对应的功率申报曲线执行偏差考核, 偏差率按以下公式计算:

$$\text{偏差率} = (P_{Mi} - P_{Pi}) / P_{Mi}$$

式中: P_{Mi} 为 i 时刻的实际功率 (万千瓦), P_{Pi} 为 i 时刻的申报功率 (万千瓦)。

若偏差率绝对值超过 5%。对该考核时段所有发电量按 400 元/兆瓦时进行考核。

用电低谷时段最大出力未超出 $k\% \times$ 额定容量, 全天免予日发电负荷偏离曲线考核。其中, $k\%$ 值根据用电负荷水平和电网调节需要, 由调度机构于日前下达。

调峰特殊困难期, 风电场、光伏电站短期功率预测、超短期功率预测、AGC 投运率和 AGC 性能免予考核。

2. 调差考核。用电高峰时段 (由调度机构于日前下达) 最小出力应至少达到低谷时段最大出力的 2 倍。未达到标准的, 高峰时段最小出力每低 1 万千瓦每天考核 5 万元。

用电低谷时段最大出力未超出 $k\% \times$ 额定容量, 全天免予调差考核。

第五十四条 燃煤电厂、核电厂开机容量比率考核。调峰特殊时段的当日, 全厂实际开机容量大于总装机容量 50% 的, 执行开机容量比率考核:

1. 50%<开机容量比率≤75%时，开机容量超过 50%的部分按每天 400 元/兆瓦进行考核。

2、开机容量比率>75%时，开机容量超过 50%的部分按每天 800 元/兆瓦进行考核。

3、全厂单机运行以及因发用电平衡、局部电网调压需要安排的开机除外。

第五十五条 10MW 及以上非统调风电场、光伏电站上网电力可按需参照执行。

第七章 抽水蓄能电站可用率评价考核

第五十六条 与国网江苏省电力有限公司签订购售电合同的统调抽水蓄能电站参与可用率评价。

第五十七条 电站机组实际可用率统计方法如下：

机组实际等效可用率 (A) = [(全年小时数 - F) / 全年小时数] * 100%；

机组停运小时 F = 计划检修时间 (含调度批准的周期性定检) + 1.5 * 临检时间 + 等效扣减利用小时。

其中等效扣减利用小时包括以下情况：

1、电厂机组开机时间、工况转换时间：应不大于设计保证值或经有资质试验部门认定值，若不满足要求每次等效扣减利用小时 10 小时。

2、开机成功率、工况转换成功率：应符合调度要求，每低 0.1%等效扣减利用小时 20 小时。

3、非计划停运小时数：全年机组非计划停运小时数累计值。其中，单机全年累计大于 24 小时的部分加倍计算。

4、强迫停运：由于电厂原因导致的机组稳定工况跳闸或紧急停机（含电站原因导致的受累停运），全年累计不应超过 0.5 次/台，每超 1 次等效扣减利用小时 20 小时。

5、机组发电（抽水）最大可用小时：电厂机组发电（抽水）最大可用小时应达到电站设计水平，如因电厂条件受限，高峰时段发电（低谷时段抽水）可用小时不能达到发电（抽水）计划要求，每减少 1 个发电（抽水）点等效扣减利用小时 1 小时。

6、机组备用：电厂机组应按照调度要求提供备用，因电厂原因导致无法提供备用的，每发生 1 次等效扣减利用小时 100 小时。

第五十八条 对全厂实际可用率（机组实际等效可用率的容量加权平均）高于（低于）可用率评价标准的实施奖励（考核）。

第五十九条 每年 12 月份，根据不同年份电站周期性检修需要，参照华东区域内其他抽蓄电站可用率水平，下达电站次年电站等效可用率评价标准指标 B。

等效可用率评价标准 $B = [(全年日历天数 - T) / 全年日历天数] * 100\%$

T 综合考虑机组检修周期、工期，以及设计考虑的临检、非停时间。

第六十条 奖励（考核）标准如下：

奖励（考核）金额 = $K1 * 全厂当年容量费 * (A/B - 1)$

奖励（考核）系数 $K1$ 暂定 0.2。

第八章 考核结算与返还

第六十一条 考核结果以各级调度机构提供的实时统计资料和调度机构的记录、通知等为依据，调度机构在次月 15 日前（遇法定节假日顺延）将上月的统计结果通知各发电企业进行核对。各有关发电企业应在 5 个工作日内以书面形式（含传真）将核对结果反馈调度机构确认。如发电企业有疑义，调度机构应在接到问询后的 3 个工作日内进行核查并予以答复。如双方对统计结果仍有异议，报政府部门协调或裁定。

统计结果经过最终确认后，相关单位没有在规定时间内提出疑义，或遇电价追溯调整考核月情况，不再修改及追溯调整结果。

第六十二条 核电企业执行上述考核内容中的发电企业运行管理考核及机组检修、非计划停运计次、机组调差能力、机组 AGC 调节性能考核，但不参与返还金额的分配。

第六十三条 风电场、光伏电站执行发电企业运行管理考核及风电场、光伏电站运行考核，其考核费用返还按当月所有风电场、光伏电站额定容量(含配套储能)比例分别计算分配。

第六十四条 抽水蓄能电站等效可用率奖励款(考核款)按年统计，金额统一纳入当年 12 月份结算。所有统调公用发电机组按全年平均运行容量(风电、光伏电站按额定容量)占比分摊或返还结算金额。

第六十五条 黑启动服务考核款按发电企业月度平均运行容量(风电、光伏电站按额定容量)占比返还。

第六十六条 所有考核扣罚的金额全部返还给参与相关考核条款的发电企业(核能发电企业除外)，计算公式如下：

参与某考核项第 i 个发电企业返还金额计算公式为：

$$R_{\text{返还}}^i = R_{\text{总考核}} \frac{P_i}{\sum_{i=1}^N P_i}$$

式中， $R_{\text{返还}}^i$ 为第 i 个发电企业返还金额； $R_{\text{总考核}}$ 等于该考核项月度总考核金额； N 为当月参与考核返还发电企业的总数； P_i 为第 i 个发电企业月度平均运行容量(风电、光伏电站按额定容量)，计算公式如下：

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^m P_{ij}}{m}$$

式中， P_{ij} 为第 i 个发电企业的第 j 日运行容量， m 为当月天数。

第六十七条 发电企业当期返还金额为所有考核项返还金额和黑启动服务、抽蓄电站可用率评价返还(或分摊)金额之和。

第六十八条 所有考核、返还结果按照“三公”原则予以公布。

第六十九条 考核结果实行月度核对、半年结算。每月根据本办法进行核对，每半年根据本办法进行考核结算。在一个结算期内，收取和支付费用总额平衡。

第七十条 每月 20 日前，调度机构将上月考核明细清单报送省能源局和江苏能源监管办审核。

每月 25 日前，省能源局、江苏能源监管办和省电力公司在各自门户网站上公示上月考核费用结算结果。

第九章 附则

第七十一条 本办法由江苏省发展改革委（能源局）会同江苏能源监管办负责解释。

第七十二条 本办法自 2021 年 X 月 X 日起施行，原“苏
工信电力[2018]183 号”文同时废止。

附件 1：机组调差能力申报及调用确认方法

1. 机组调差能力申报及调用确认以月度为周期。并网发电企业应加强机组运行状况的了解和预判，并至少提前 3 个工作日在网上以单机单值方式申报下个周期机组最高、最低技术出力，并上传盖章的申报确认表扫描件，未及时申报的即认为与前次申报值相同（均无数据的，申报值默认为 100%和 50%额定容量）。

2. 单方向申报值与实际调用结果反向偏差量不大于 3%额定容量，为合格申报值，并以申报值作为考核值。单方向申报值与实际调用结果反向偏差量大于 3%额定容量的，即认定为申报值偏差严重，以实际调用值作为考核值，执行严重偏差考核。

3. 调度机构结合电网运行需要对运行机组最高、最低技术出力进行实际或测试性有序调用，考核周期内发生多次调用的以反向偏差最大的作为考核值。如因电力平衡、电网受阻、机组实际运行时间较短等原因未能完成部分或全部调用的，缺项以发电企业申报值作为考核值。

4. 调度机构不应对启停阶段或事先申请调试工作的机组进行调差能力调用。

5. 电厂接到调度机构调差能力调用指令后，应立即将机组 AGC 退出并调整至最高（或最低）出力，直至接到终止调用的

指令为止。调用结果为电厂接到指令 30 分钟后的机组平均出力。调用期间机组 AGC 投运率免予考核。

附件 2：AGC 调节速率、调节范围测试方法

1. 每次 AGC 调节速率测试包括增、减（或减、增）两个单方向测试过程，即采用增（或减）Y 分钟+暂停 X 分钟+减（或增）Y 分钟的测试方式，其中 Y 为单方向测试时间，X 为缓冲时间，单位均为分钟。

2. 单方向测试时间 Y 长度不小于 3 分钟，缓冲时间 X 长度不小于 2 分钟。每个自然月内，全省所有参与测试机组的 X 与 Y 值由调度部门统一设定，并保持一致。

3. 测试开始时，AGC 调节速率的首个测试方向由电网调度机构当班调度员指定。

4. 单方向 AGC 调节速率的计算公式为：

$$S = \frac{L/P_N}{Y} * 100\%$$

式中：S 为单方向调节速率（单位：额定容量百分比/分钟），L 为机组单方向 AGC 实际调节量， P_N 为机组额定容量，Y 为单方向测试时间。

5. 测试结束后，取两个单方向测试过程中机组 AGC 调节速率的算术平均值为该机组的 AGC 调节速率。

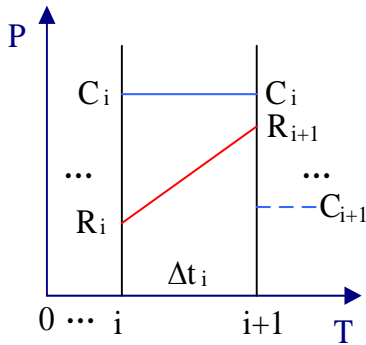
6. AGC 调节范围测试包括上、下限两个单方向测试，单方向测试时间为“2×测试范围/考核速率”，以最后四个采样值的平均值作为测试结果。

7. 若机组因开机方式、电网约束等原因当月未测试的，则以前次测试结果作为考核值。

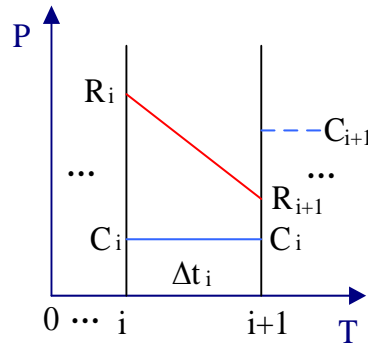
8. 测试结果不合格的机组，并网发电企业应积极整改，可在次月向调度机构申请再次随机测试，整改期间执行前次考核值。

附件:3: 速率关联型调节精度测试计算方法

1. 计算方法



图一: AGC向上调节



图二: AGC向下调节

如图所示,纵轴为有功功率,横轴为时间(单位:秒),每次AGC下发指令的时刻对应横轴上一个刻度。设第*i*时刻机组的实际出力为 R_i ,AGC指令为 C_i ,机组额定出力为 P_N

首先:计算 Δt_i 时间段内机组应调节的功率 ΔR_i :

$$\Delta R_i = P_N * k * \frac{\Delta t_i}{60}$$

式中 k 为《江苏电网统调发电企业考核办法》中对相应机组要求的AGC调节速率(单位:机组额定功率/分钟)。

其次,在AGC调节精度计算公式中引入调节速率因子 p ,将AGC机组的调节速率分为奖励区间、标准区间、可容忍区间、惩罚区间四个档次,实现调节精度计算与速率挂钩。

V : 单台AGC机组在线调节速率系数;

μ : 同调节方向AGC机组上一季度平均在线调节速率系数;

σ : 同调节方向 AGC 机组上一季度在线调节速率系数标准差:

调节速率因子 p 按如下取值:

$V > \mu + \sigma$: 调节速率奖励区间, $p=0.6$

$\mu - \sigma \leq V \leq \mu + \sigma$: 调节速率标准区间, $p=1$

$\mu - 2\sigma \leq V < \mu - \sigma$: 调节速率可容忍区间, $p=1.5$

$V < \mu - 2\sigma$: 调节速率惩罚区间, $p=4$

然后: 比较 ΔR_i 与 $|C_i - R_i|$ 的大小:

若 $|C_i - R_i| < \Delta R_i$, 则该计算时段结束时的 AGC 调节精度 S_{i+1} 为:

$$S_{i+1} = p * \frac{|C_i - R_{i+1}|}{P_N} * 100\%$$

调节精度的单位为: 额定容量的百分比。

调节精度的根本含义是每一个 AGC 指令结束时, 机组实际出力与要求调整位置的吻合度。

若 $|C_i - R_i| > \Delta R_i$, 则再判断 C_i 与 R_i 之间的大小:

若 $C_i > R_i$, 如图一所示, 相应的 AGC 调节精度 S_{i+1} 为:

$$S_{i+1} = p * \min \left\{ \frac{|C_i - R_{i+1}|}{P_N}, \frac{|(R_i + \Delta R_i) - R_{i+1}|}{P_N} \right\} * 100\%$$

若 $C_i < R_i$, 如图二所示, 相应的 AGC 调节精度 S_{i+1} 为:

$$S_{i+1} = p * \min \left\{ \frac{|C_i - R_{i+1}|}{P_N}, \frac{|(R_i - \Delta R_i) - R_{i+1}|}{P_N} \right\} * 100\%$$

2. 发电机组 AGC 调节精度考核以小时为考核计算周期, AGC 功能退出期间不计算精度考核。

3. 机组出力达 55%额定容量以上时计算 AGC 功能投运率，按调度机构要求临时退出 AGC 功能的时间，不计入统计。

附件 4：一次调频性能测试办法

1. 10 万千瓦及以上机组应装设功角测量装置（PMU）和一次调频在线监测系统。机组出力达 50%额定容量以上时计算一次调频投运率，机组一次调频功能投入时应保证 CCS 侧和 DEH 侧同时投入。

2. 发电机组一次调频性能优先采信一次调频实时监测评估系统即电网频率真实扰动时机组一次调频实际在线动作情况，如当月有多次满足条件数据时，机组一次调频响应指数（即机组实际动作积分电量与理论动作积分电量的比值）取多次动作偏差最大值。如当月无满足条件数据则由一次调频在线监测系统人工随机测定。

一次调频实时监测评估系统构建于电网调度机构能量管理系统（EMS），优先采用实时 PMU 毫秒级数据进行机组一次调频性能在线监测与评估。对于具备一次调频在线监测系统功能的机组，一次调频实时监测评估系统启动条件为：电网频差超过 0.033Hz 并持续 20 秒以上、最大频差大于 0.067Hz、跃变时间不超过 15 秒；对于不具备一次调频在线监测系统功能的机组，一次调频实时监测评估系统启动条件为：电网频差超过 0.033Hz 并持续 20 秒以上、最大频差大于 0.045Hz、跃变时间不超过 15 秒。

3. 利用一次调频在线监测系统测定时，一次调频测试信号发出后，相应机组的一次调频功能退出实际运行，不再对电

网频率的变化产生响应。在一次调频测试期间，调度机构保持机组 AGC 控制指令不变，发电企业无需退出 AGC 运行状态。

4. 机组接收到“增负荷（减负荷）测试”或“一次调频模拟频率”信号后，一次调频功能自动产生 3%一次调频负荷对应的负向（正向）频差或根据一次调频模拟频率对应的负向（正向）频差，机组负荷响应进行增加（减少），EMS 系统记录测试机组一次调频增（减）负荷的性能。

5. “增负荷测试”（或“减负荷测试”）信号为脉冲信号，时间长度为 45 秒。一次调频模拟频率信号保持时间长度为 45 秒。

6. 测试结束后，机组一次调频功能切换到正常模式并重新投入实际运行，同时调度机构恢复机组 AGC 正常运行方式。

7. 一个记录（测试）周期分别利用机组实时数据（优先采用 PMU 数据）计算 0 至 15 秒钟、0 至 30 秒钟、0 至 45 秒钟三个区间（燃气及抽水蓄能机组记录 0 至 15 秒钟、0 至 30 秒钟二个区间）的机组一次调频响应指数，有效记录时间至少应满足二个时间区间。取与考核要求偏差最大的作为最终考核结果。

8. 若机组因开机方式、电网约束等原因当月未测试的，则以之前月份考核结果作为考核值。不具备一次调频在线监测系统功能的机组，如当月无满足条件的电网真实频率扰动，则该机组一次调频响应指数取最近一次实际频率扰动的响应指数进行考核。

9. 一次调频响应指数不合格的机组，并网发电企业应积极整改，可在次月向调度机构申请再次随机测试，整改期间执行前次考核值。

附件 5：电压合格率、AVC 调节合格率、AVC 闭环投运率计算方法：

1. 调度机构能量管理系统（EMS）提供每 15 分钟一个发电企业各高压侧母线（或单元制接线机组主变高压侧）电压采样值，将采样值与电压曲线进行比对，统计各发电企业母线电压合格率。

2. 发电企业高压侧电压运行在电压曲线上、下限值之内的均计为电压合格点；电压超出电压曲线上、下限值之外的计为电压不合格点，但发电机组（不含风电、光伏）已无调节能力的该点电压免于考核（即当高压侧电压超上限时，发电力率已运行至最高力率或已按照要求进相运行；当高压侧电压超下限时，发电力率已运行至最低力率）。高压侧运行电压超出电压曲线上、下限值，但发电力率仍有调节裕度（即未达到发电力率限值）的计为不合格点。若风电场、光伏电站已经按照最大无功调节能力提供电压支撑，但升压站高压侧母线电压仍然不合格，或者全站停电时，该时段免于考核。

3. 发电企业所有高压侧运行母线以及单元制接线机组主变高压侧电压均参与统计和考核；如遇高压侧母线检修，或该母线上无运行机组时，则该母线电压在该时段不作统计考核。

4. 系统标称电压指用以标志或识别系统电压的给定值。我国 110kV 及以上交流三相系统的系统标称电压为 110kV, 220kV, 330kV, 500kV, 750kV, 1000kV。

5. 电压合格率=100%*(合格点数)/(合格点数+不合格点数)。各发电企业所有母线总的合格点数与全月总的有效采样点数的比值即为该发电企业月电压合格率。

6. 常规电厂机组 AVC 投运率=机组 AVC 投运时间/机组 AVC 可投时间×100%；常规电厂机组 AVC 调节合格率=执行合格点数/电力调度机构发令次数×100%。

7. 风电场、光伏电站 AVC 投运率=AVC 子站投运时间/AVC 子站可投时间×100%；风电场、光伏电站 AVC 调节合格率=执行合格点数/电力调度机构发令次数×100%。

8. 常规电厂机组须同时满足以下三个条件方可判为 AVC 投运：1) AVC 子站远方运行；2) AVC 子站投入；3) 机组下位机投入 AVC。

9. 常规电厂机组有功出力超过机组最大出力的 40%即判机组 AVC 可投。

10. 常规电厂 AVC 调节须同时满足以下条件 1) 和 2) 或者满足以下条件 3) 方可判为调节合格：

1) 调节后的电压和主站目标值之差在死区范围内为合格，220kV 死区为 0.5kV, 500kV 死区为 1kV；

2) 指令下发 1 分钟后，以 30 秒周期采样，5 个采样电压至少一个合格。

3) 指令下发 1 分钟后，以 30 秒周期采样，5 个采样电压没有一个合格，但上送与调压方向一致的单向闭锁信号。

11. 风电场、光伏电站 AVC 投运率 (1)AVC 子站投运判断方

法：须同时满足以下两个条件：

1) AVC 子站远方运行

2) AVC 子站投入

12. 风电场、光伏电站 AVC 子站可投时间判断方法：至少

1 台升压变带电。AVC 调节合格率 (1) 调节合格判断方法：须同时满足以下条件 1) 和 2)、或者满足条件 3)：

1) 调节后的电压和主站目标值之差在死区范围内为合格，220kV 死区为 0.5kV, 500kV 死区为 1kV；

2) 指令下发 1 分钟后，以 30 秒周期采样，5 个采样电压至少一个合格。

3) 指令下发 1 分钟后，以 30 秒周期采样，5 个采样电压均不合格，但上送与调压方向一致的单向闭锁信号。

附件 6：风电场、光伏电站 AGC 性能指标测试和计算方法

1. AGC 投运率计算

AGC 投运率以风电场、光伏电站通过与电力调度机构的 AGC 动态联调试验并正式投入闭环运行之日（正式投入闭环运行以电厂提交 AGC 动态联调试验报告及 AGC 闭环运行申请且申请得到电力调度机构同意为准）开始计算。计算公式为：

$$\text{AGC 投运率} = \frac{\text{AGC 功能远方控制方式月投入时间}}{\text{月运行时间}} * 100\%$$

电力调度机构同意的因调试、检修等造成的 AGC 功能退出时间免于考核。

2. AGC 调节速率、调节精度、调节范围测试及计算

(1) 测试条件：测试起始出力 \geq AGC 调节下限考核指标 +1 分钟 * AGC 调节速率考核指标；

(2) 测试过程分两个阶段：

第一阶段为单调下降阶段：AGC 指令单调下降，测试目标值（调度员可以修改）不低于 AGC 调节下限考核指标。设 AGC 指令调节量 / AGC 调节速率考核指标为每个指令的理论调节时间，AGC 最终指令维持时间至少为 AGC 指令理论调节时间 +1 分钟。整个单调下降阶段测试时间（分钟） \geq （测试起始出力 - 测试目标值） / AGC 调节速率考核指标 +1 分钟；

第二阶段为跟踪能力测试阶段：该阶段 AGC 调节指令在测试目标值至有功可调上限之间变化，AGC 指令变化率不超过 10% 额定出力 / min。如果在单调下降阶段电厂上传的有功可调上限

下降变化速率平均值 (MW/分钟) 大于测试前半小时内有功可调上限下降变化速率的最大值, 则 AGC 调节指令调整为在 AGC 调节下限考核指标至测试起始出力之间变化, 并记有功可调上限信息上传异常。第二阶段测试时间不小于 10 分钟。

两个测试阶段, 每个 AGC 指令调节时间不小于指令理论调节时间。

(3) 每个 AGC 调节指令均计算 AGC 调节速率, 所有指令调节速率的算术平均值为本次测试的 AGC 调节速率。

(4) 每个 AGC 调节指令均计算 AGC 调节精度, 所有指令调节精度的算术平均值为本次测试的 AGC 调节精度。

(5) 在单调下降阶段 AGC 最终指令 (测试目标值) 理论调节时间到达后, 开始计算 AGC 调节下限, AGC 调节下限为最终指令维持期间机组出力的平均值。如果测试目标值高于 AGC 调节下限考核指标, 而机组 AGC 调节下限能够到达 AGC 测试目标, 则本次 AGC 调节下限为 AGC 动态联调试验时的 AGC 调节下限测试结果。

(6) 在单调下降阶段计算电厂上传的有功可调上限下降变化速率平均值 (变化速率按整一分钟计算, 下降变化速率平均值为所有下降值的算术平均值), 如有有功可调上限下降变化速率平均值大于测试前半小时内下降速率最大值, 则计为有功可调上限数据异常。评价标准为:

测试前半小时内下降速率最大值:

$R_{\max} = \max(\bar{R}_{i-1}, \bar{R}_{i-2}, \dots, \bar{R}_{i-30})$, \bar{R}_i 表示第 i 分钟的场站遥测上限的下降速率

测试过程下降速率平均值: $R_{\text{avg}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{R}_i$

遥测上限异常状态评判标准: $F = \begin{cases} 1, & R_{\text{avg}} > R_{\max} \\ 0, & R_{\text{avg}} \leq R_{\max} \end{cases}$

3. 当月有多次测试的, 每个考核指标取多次测试中最差值作为当月考核值; 当月未开展测试的, 取上月考核结果作为当月考核值。

4. 测试结果不合格的并网发电企业应积极整改, 并可在 1 个自然月之后向调度机构申请再次随机测试, 整改期间执行前次考核值。

附件 7：风电场、光伏电站离散功率控制（DGC）性能指标测试和计算方法

1. DGC 响应时间、调节速率、调节精度、调节范围测试及计算

(1) 测试条件：测试起始出力 \geq DGC 调节下限考核指标 +5 分钟 * DGC 调节速率考核指标；

(2) 测试过程为单调下降阶段：DGC 指令单调下降，测试目标值(调度员可以修改)不低于 DGC 调节下限考核指标。设 DGC 指令调节量(DGC 指令调节量一般设为 25% 额定容量) / DGC 调节速率考核指标为每个指令的理论调节时间，DGC 最终指令维持时间至少为 DGC 指令理论调节时间 +5 分钟。整个单调下降阶段测试时间(分钟) \geq (测试起始出力 - 测试目标值) / DGC 调节速率考核指标 +5 分钟；每个 DGC 指令调节时间不小于指令理论调节时间。

(3) 每个 DGC 调节指令均计算 DGC 响应时间，所有指令响应时间的算术平均值为本次测试的 DGC 响应时间。

(4) 每个 DGC 调节指令均计算 DGC 调节速率，所有指令调节速率的算术平均值为本次测试的 DGC 调节速率。

(5) 每个 DGC 调节指令均计算 DGC 调节精度，所有指令调节精度的算术平均值为本次测试的 DGC 调节精度。

(6) DGC 调节范围计算：在单调下降阶段 DGC 最终指令(测试目标值)理论调节时间到达后，开始计算 DGC 调节下限，

DGC 调节下限为最终指令维持期间机组出力的平均值。如果测试目标值高于 DGC 调节下限考核指标,而机组 DGC 调节下限能够到达 DGC 测试目标,则本次 DGC 调节下限为 DGC 动态联调试验时的 DGC 调节下限测试结果。

3. 当月有多次测试的,每个考核指标取多次测试中最差值作为当月考核值;当月未开展测试的,取上月考核结果作为当月考核值。

4. 测试结果不合格的并网发电企业应积极整改,并可在 1 个自然月之后向调度机构申请再次随机测试,整改期间执行前次考核值。

附件 8：风电场、光伏电站一次调频性能测试办法

1. 统调风电场、光伏电站应装设功角测量装置（PMU）和一次调频在线监测系统。电网调度机构能量管理系统（EMS）以风电场、光伏电站并网点为一次调频控制对象。风电场、光伏电站出力达 20%额定容量以上时计算一次调频投运率。

2. 风电场、光伏电站一次调频性能优先采信一次调频实时监测评估系统即电网频率真实扰动时风电场、光伏电站一次调频实际在线动作情况。如当月有多次满足条件数据时，风电场、光伏电站一次调频响应指数（即风电场、光伏电站实际动作积分电量与理论动作积分电量的比值）取多次动作偏差最大值。如当月无满足条件数据则由一次调频在线监测系统人工随机测定。

3. 一次调频实时监测评估系统构建于 EMS 系统，优先采用实时 PMU 毫秒级数据进行风电场、光伏电站一次调频性能在线监测与评估。一次调频实时监测评估系统启动条件为：电网频率超过一次调频死区（风电场设置为 $\pm 0.10\text{Hz}$ ，光伏电站设置为 $\pm 0.05\text{Hz}$ ）并持续 20 秒以上。

4. 利用一次调频在线监测系统测定时，一次调频测试信号发出后，相应风电场、光伏电站的一次调频功能退出实际运行，不再对电网频率的变化产生响应。在一次调频测试期间，调度机构保持风电场、光伏电站 AGC 控制指令不变，发电企业无需退出 AGC 运行状态。

5. 风电场、光伏电站接收到“增负荷（减负荷）测试”或“一次调频模拟频率”信号后，一次调频功能自动产生 6% 一次调频负荷对应的负向（正向）频差或根据一次调频模拟频率对应的负向（正向）频差，风电场、光伏电站负荷响应进行增加（减少），EMS 系统记录测试风电场、光伏电站一次调频增（减）负荷的性能。

6. 利用一次调频在线监测系统进行了增负荷测定前，调度机构 EMS 系统先下发一次调频有功备用请求投入指令，风电场、光伏电站根据调度机构指令预留 6% 上调节有功备用容量，满足电网低频增负荷功能要求。

7. “增负荷测试”（或“减负荷测试”）信号为脉冲信号，时间长度为 30 秒。一次调频模拟频率信号保持时间长度为 30 秒。

8. 测试结束后，风电场、光伏电站一次调频功能切换到正常模式并重新投入实际运行，同时调度机构恢复风电场、光伏电站 AGC 正常运行方式。

9. 一个记录（测试）周期利用风电场、光伏电站并网点实时数据（优先采用 PMU 数据）计算 0 至 30 秒钟一次调频响应指数。取与考核要求偏差最大的作为最终考核结果。

10. 若风电场、光伏电站因机组出力、电网约束等原因当月未测试的，则以之前月份考核结果作为考核值。不具备一次调频在线监测系统功能的风电场、光伏电站，如当月无满足条

件的电网真实频率扰动，则该风电场、光伏电站一次调频响应指数取最近一次实际频率扰动的响应指数进行考核。

11. 一次调频响应指数不合格的风电场、光伏电站应积极整改，可在次月月向调度机构申请再次随机测试，整改期间执行前次考核值。