

# 国家能源局华北监管局文件

华北监能市场〔2015〕264号

---

## 华北能源监管局 内蒙古自治区经济和 信息化委员会关于在蒙西电网开展发电厂 辅助服务及并网运行管理实施细则 试运行的通知

内蒙古电力（集团）有限责任公司，蒙西电网各有关发电企业：

按照原电监会《关于同意印发实施华北区域发电厂辅助服务管理及并网运行管理实施细则的通知》（电监市场〔2008〕53号）的精神，华北能源监管局与内蒙古自治区经济和信息化委员会于2014年11月联合印发了《关于印发实施内蒙古电网发电厂辅助服务管理及并网运行管理实施细则的通知》（华北监能市场

[2014]699号),并启动了模拟运行。模拟运行期间,各发电企业并网运行水平有所提高,更加积极地参与辅助服务,系统平台建设逐步完善。华北能源监管局与内蒙古自治区经济和信息化委员会在广泛征求发电企业意见的基础上,对有关条款进行了修改。经研究决定,自2015年9月1日起,在蒙西电网开展发电厂辅助服务管理及并网运行管理实施细则的试运行工作。

试运行期间,内蒙古电力(集团)有限责任公司应按照规定实施考核和补偿工作,将试运行统计结果按月报送华北能源监管局和内蒙古自治区经济和信息化委员会,并根据统计结果按月进行费用结算。各发电企业应积极配合。

执行中如遇问题,请及时报告华北能源监管局和内蒙古自治区经济和信息化委员会。

- 附件:1. 内蒙古电网并网发电厂辅助服务管理实施细则(试行)  
2. 内蒙古电网发电厂并网运行管理实施细则(试行)

华北能源监管局 内蒙古自治区经济和信息化委员会

2015年8月7日

# 内蒙古电网并网发电厂 辅助服务管理实施细则（试行）

## 第一章 总则

**第一条** 为保障内蒙古电力系统安全、优质、经济运行，规范内蒙古电网辅助服务管理，根据《并网发电厂辅助服务管理暂行办法》（电监市场〔2006〕43号）和国家有关法律法规，制定本细则。

**第二条** 本细则所称辅助服务是指为维护电力系统的安全稳定运行，保证电能质量，除正常电能生产、输送、使用外，由并网发电厂提供的辅助服务，包括：一次调频、自动发电控制（AGC）、调峰、无功调节、自动电压控制（AVC）、备用、黑启动等。

**第三条** 本细则适用于内蒙古电力（集团）有限责任公司电力调度控制中心（以下简称内蒙古电力调控中心）直调的并网发电厂（包括并网自备发电厂）。盟（市）、旗（县）电力调度机构

及其直接调度的并网发电厂可参照执行。

**第四条** 国家能源局华北监管局（以下简称华北能源监管局）和内蒙古自治区经济和信息化委员会（以下简称内蒙古经信委）负责对辅助服务的调用、考核及补偿等情况实施监管。内蒙古电力调控中心按照调度管辖范围具体实施辅助服务的调用、考核和补偿情况统计等工作。

## 第二章 定义与分类

**第五条** 辅助服务分为基本辅助服务和有偿辅助服务。

**第六条** 基本辅助服务是指为了保障电力系统安全稳定运行，保证电能质量，发电机组必须提供的辅助服务，包括一次调频、基本调峰、基本无功调节。

（一）一次调频是指当电力系统频率偏离目标频率时，发电机组通过调速系统的自动反应，调整有功出力减少频率偏差所提供的服务。

（二）基本调峰是指发电机组在规定的出力调整范围内，为了跟踪负荷的峰谷变化而有计划的、按照一定调节速度进行的发电机组出力调整所提供的服务。

火电机组的基本调峰标准应达到额定容量的 50%；水电机组的基本调峰标准应达到其额定容量的 100%；风电等清洁能源发电机组、供热火电机组在供热期间按能力提供基本调峰。

(三) 基本无功调节是指发电机组在发电工况时, 以额定有功功率为基准, 在迟相功率因数 0.85 至 1 范围内向电力系统发出无功功率, 或在进相功率因数 0.97 至 1 范围内向电力系统吸收无功功率所提供的服务。

**第七条** 有偿辅助服务是指并网发电厂在基本辅助服务之外所提供的辅助服务, 包括自动发电控制 (AGC)、有偿调峰、有偿无功调节、自动电压控制 (AVC)、备用、黑启动。

(一) 自动发电控制 (AGC) 是指发电机组在规定的出力调整范围内, 跟踪电力调度指令, 按照一定调节速率实时调整发电出力, 以满足电力系统频率和联络线功率控制要求的服务。

(二) 有偿调峰是指发电机组按电力调度指令超过基本调峰范围进行的深度调峰, 以及发电机组启停机调峰 (指机组在停机 24 小时内再度开启发电的调峰方式) 所提供的服务。

(三) 有偿无功调节是指发电机组以额定有功功率为基准, 在迟相功率因数小于 0.85 的情况下向电力系统发出无功功率, 或在进相功率因数小于 0.97 的情况下向电力系统吸收无功功率, 以及发电机组在调相工况运行时向电力系统发出或吸收无功功率所提供的服务。

(四) 自动电压控制 (AVC) 是指在自动装置的作用下, 发电厂的无功出力、变电站和用户的无功补偿设备以及变压器的分接头根据电力调度指令进行自动闭环调整, 使全网达到最优的无功

和电压控制的过程。

本细则规定的自动电压控制（AVC）服务仅指发电机在规定的无功调整范围内，自动跟踪电力调度指令，实时调整无功出力，满足电力系统电压和无功控制要求所提供的服务。

（五）备用服务是指为了保证电网的正常调峰，电力调度机构指定发电机组停机备用所提供的服务。

（六）黑启动是指电力系统大面积停电后，在无外界电源支持情况下，由具备自启动能力的发电机组所提供的恢复系统供电的服务。

### 第三章 提供与调用

**第八条** 并网发电厂有义务提供辅助服务，且所提供的辅助服务应达到规定标准。并网发电厂应履行以下职责：

（一）提供基础技术参数以确定各类辅助服务的能力，提供有资质单位出具的辅助服务能力测试报告。

（二）负责厂内设备的运行维护，确保具备提供符合规定标准要求的辅助服务的能力。

（三）根据电力调度指令提供辅助服务。

（四）执行辅助服务考核和补偿。

（五）配合完成参数校核。

**第九条** 辅助服务的调用遵循“按需调度”的原则，由内蒙

古电力调控中心根据发电机组特性和电网情况，合理安排发电机组承担辅助服务，保证调度的公开、公平、公正。

**第十条** 内蒙古电力调控中心调用并网发电厂提供辅助服务时，应履行以下职责：

（一）根据电网情况、安全导则、调度规程，根据“按需调度”的原则组织、安排调度管辖范围内并网发电厂的辅助服务。

（二）根据相关技术标准和管理办法对辅助服务执行情况进行记录和计量、考核和补偿情况统计等工作。

（三）定期公布辅助服务调用、考核及补偿情况。

（四）及时答复发电企业的问询。

（五）定期将辅助服务的计量、考核、补偿统计情况报送华北能源监管局和内蒙古经信委。

## 第四章 考核与补偿

**第十一条** 对提供基本辅助服务不进行补偿，当并网发电厂因自身原因不能提供基本辅助服务时需接受考核；对有偿辅助服务进行补偿，当并网发电厂因自身原因不能被调用或者达不到预定调用标准时需接受考核。具体考核办法见《内蒙古电网发电厂并网运行管理实施细则（试行）》。

**第十二条** 有偿辅助服务的补偿原则

（一）AGC、有偿调峰按照社会平均容量成本及提供辅助服务

而增加的成本，确定各自的补偿标准。

(二) 有偿无功按低于电网投资新建无功补偿装置和运行维护成本的原则，以提供有偿无功服务而增加的成本，确定其补偿标准。

(三) AVC 按投资成本、运行维护成本及提供 AVC 服务而增加的成本，确定其补偿标准。

(四) 黑启动依据投资成本、维护费用、黑启动期间运行费用以及每年用于黑启动测试和人员培训费用，确定其补偿标准。

(五) 备用服务依据停机备用期间发电厂少发电量损失的机会成本，确定其补偿标准。

### 第十三条 有偿调峰服务补偿

(一) 有偿调峰服务按机组计量。

(二) 机组因提供深度调峰服务造成的比基本调峰少发的电量，补偿电量=0.1×少发电量。

(三) 燃煤火电机组启停调峰补偿标准如下：

单机容量在 100MW 以下（含 100MW）的机组启停调峰一次，按机组容量进行补偿。

$$\text{补偿电量} = P_N \times t_{\text{调峰1}}$$

式中  $P_N$  为机组容量，单位为 MW；

$t_{\text{调峰1}}$  为机组启停调峰时间系数，其值为 1 小时。

单机容量在 100MW 以上的机组启停调峰一次，按机组容量进

行补偿。

$$\text{补偿电量} = P_N \times t_{\text{调峰2}}$$

式中  $P_N$  为机组容量，单位为 MW；

$t_{\text{调峰2}}$  为机组启停调峰时间系数，其值为 1.5 小时。

#### 第十四条 自动发电控制（AGC）服务补偿

（一）自动发电控制（AGC）服务按机组计量。

（二）发电机组提供 AGC 服务，按 AGC 服务贡献补偿：

装设 AGC 装置并且由内蒙古电力调控中心 AGC 主站控制的机组，以参与系统 ACE 控制的程度进行区分，按调节深度和调节性能的乘积进行补偿。补偿电量按天统计。

（1）日调节深度

日调节深度定义为每日调节量的总和，即：

$$D = \sum_{j=1}^n D_j$$

其中  $D_j$  为机组第  $j$  次的调节深度， $n$  为日调节次数。

同时，当机组进行折返调节时，增加机组额定容量的 2% 到调节深度中去。

（2）调节性能指标  $K_{pd}$

$K_{pd}$  为机组当天的调节性能指标，具体计算见《内蒙古电网发电厂并网运行管理实施细则》（试行）。

（3）AGC 服务贡献日补偿电量

$$\text{日补偿电量} = D \times K_{pd} \times Y_{AGC}$$

其中  $Y_{AGC}$  为 AGC 调节性能补偿系数,火电机组值取 0.02 小时;  
水电机组值取 0.01 小时。

#### (4) AGC 辅助服务贡献月补偿电量

机组全月 AGC 辅助服务贡献补偿电量为当月该机组每日 AGC 辅助服务贡献补偿电量之和。

### 第十五条 有偿无功服务补偿

(一) 有偿无功服务按机组计量。

(二) 根据电力调度指令,发电机组通过提供必要的有偿无功服务保证电厂母线电压满足要求,或者已经按照最大能力发出或吸收无功也无法保证母线电压满足要求时,按发电机组以额定有功功率为基准,比迟相功率因数 0.85 多发出的无功电量或比进相功率因数 0.97 多吸收的无功电量,按照有功补偿电量  $=0.1\text{MWh} \times \text{多发或多吸无功电量}/\text{MVarh}$  进行计算。

(三) 发电机组在调相工况运行所提供的有偿无功服务,按如下办法补偿:

#### 1. 调相运行启停补偿电量

机组启停调相一次,按机组容量补偿。

$$\text{补偿电量} = P_N \times t_{\text{调相}}$$

式中  $P_N$  为机组容量,单位为 MW;

$t_{\text{调相}}$  为机组启停调相时间系数,其值为 0.05 小时。

## 2. 调相运行成本补偿

按发电机组容量及调相运行时间补偿。

$$\text{补偿电量} = Y_{\text{调相}} \times P_N \times T_{\text{调相}}$$

式中， $P_N$  为机组容量，单位为 MW；

$T_{\text{调相}}$  为机组调相运行时间，单位为小时；

$Y_{\text{调相}}$  为调相运行补偿系数，其值取 0.02。

## 第十六条 自动电压控制（AVC）服务补偿

（一）自动电压控制（AVC）服务按机组计量。

（二）装设 AVC 装置的机组，若 AVC 投运率达到 98% 以上，且 AVC 调节合格率达到 99% 以上，按机组容量和投用时间补偿：

$$\text{补偿电量} = \frac{(\lambda_{\text{调节}} - 99\%)}{(100\% - 99\%)} \times P_N \times Y_{\text{AVC}} \times t_{\text{AVC}}$$

式中， $\lambda_{\text{调节}}$  为机组 AVC 调节合格率；

$P_N$  为机组容量（MW）；

$Y_{\text{AVC}}$  为 AVC 补偿系数，其值取 0.0003；

$t_{\text{AVC}}$  为机组 AVC 投用时间，单位为小时。

## 第十七条 黑启动服务补偿

黑启动辅助服务按厂补偿，标准为 10MWh/天。

# 第五章 计量与结算

**第十八条** 内蒙古电力调控中心负责辅助服务的计量。计量的依据为：电力调度指令，能量管理系统（EMS）、发电机组调节

系统运行工况在线上传系统、广域测量系统（WAMS）等调度自动化系统采集的实时数据，电能量采集系统的电量数据等。

**第十九条** 电压、电网频率、实际有功（无功）出力和发电负荷指令按规定周期采样。电能量计量装置的数据按规定周期存储电量值。

**第二十条** 按照专门记录、收支平衡的原则，进行并网发电厂有偿辅助服务的补偿和结算。

**第二十一条** 并网发电厂有偿辅助服务补偿电量按月度与发电企业结算。

**第二十二条** 有偿辅助服务补偿所需电量由发电厂按上网电量的比例分摊。

第  $i$  个电厂需要承担的分摊电量计算公式为：

$$R_{\text{分摊}}^i = R_{\text{总分摊}} \times \frac{F_i}{\sum_{i=1}^N F_i}$$

式中， $R_{\text{总分摊}}$  等于月度总辅助服务补偿电量；

$F_i$  为第  $i$  个电厂月度上网电量；

$N$  为当月上网发电电厂的总数。电厂的上网电量以截止到当月最后一日的实际结算电量为基准参与计算。

**第二十三条** 发电厂有偿辅助服务结算电量等于当月该电厂有偿辅助服务补偿电量减去当月该电厂有偿辅助服务分摊电量。

**第二十四条** 并网发电厂辅助服务补偿结算采用电量结算方式，与下一个月电量结算同步完成。发电厂在该月电量总额基础上加（减）应获得（支付）的辅助服务结算电量额度，与该月电量一并结算。

## 第六章 监督与管理

**第二十五条** 内蒙古电力调控中心应建立并网发电厂辅助服务管理技术支持系统，并将信息接入华北能源监管局的监管信息系统。

**第二十六条** 华北能源监管局和内蒙古经信委负责组织或委托有资质单位，审核并网发电机组性能参数和辅助服务能力。

任何单位不得擅自篡改一次调频、AGC 投/退信号及有关量测数据，对于弄虚作假，擅自篡改信号或数据的，由华北能源监管局商内蒙古经信委进行处罚。

**第二十七条** 每月 10 日前（节假日顺延），内蒙古电力调控中心将上月并网发电厂辅助服务调用、考核和补偿的初步统计情况在其“三公”门户网站上披露。

**第二十八条** 并网发电厂对统计情况有疑义，应在每月 15 日前向内蒙古电力调控中心提出复核。内蒙古电力调控中心在接到问询的 3 个工作日内，应进行核查并予以答复。并网发电厂经与内蒙古电力调控中心协商后仍有争议，可以向华北能源监管

局、内蒙古经信委提出申诉。

**第二十九条** 每月 20 日前，内蒙古电力调控中心将上月辅助服务补偿情况明细清单以文件形式报送华北能源监管局和内蒙古经信委。

每月 25 日前，内蒙古电力调控中心在门户网站上发布上月机组有偿辅助服务补偿结果。

**第三十条** 并网发电厂与内蒙古电力调控中心之间因辅助服务调用、补偿和统计等情况存在争议的，由华北能源监管局和内蒙古经信委依法调解或裁决。

## 第七章 附则

**第三十一条** 本细则将根据内蒙古电网实际运行情况及时修订。华北能源监管局会同内蒙古经信委根据辅助服务运营情况，对补偿标准进行修改。

**第三十二条** 本细则由华北能源监管局会同内蒙古经信委负责解释。

**第三十三条** 本细则自 2015 年 9 月 1 日起施行。内蒙古电网原颁布的并网发电厂辅助服务补偿有关办法和规定停止执行。

## 附件 2

# 内蒙古电网发电厂并网运行 管理实施细则（试行）

## 第一章 总则

**第一条** 为保障内蒙古电网安全、优质、经济运行，维护电力企业的合法权益，促进电网经营企业和并网发电厂协调发展，根据《发电厂并网运行管理规定》（电监市场〔2006〕42号），制定本实施细则。

**第二条** 发电厂并网运行应遵循电力系统客观规律要求，贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的电力安全生产方针。

**第三条** 本实施细则适用于内蒙古电力（集团）有限责任公司电力调度控制中心（以下简称内蒙古电力调控中心）直调的发电厂（包括并网自备发电厂）。盟（市）、旗（县）电力调度机构及其直接调度的并网发电厂可参照执行。

**第四条** 国家能源局华北监管局（以下简称华北能源监管局）和内蒙古自治区经济和信息化委员会（以下简称内蒙古经信委）负责对并网电厂运行考核及结算情况实施监管。内蒙古电力调控中心按照调度管辖范围具体实施所辖电网内并网电厂运行的考核和结算，考核结果报华北能源监管局和内蒙古经信委备案，依据考核结果并网发电厂承担相应的经济责任。

## 第二章 安全管理

**第五条** 内蒙古电力（集团）有限责任公司（以下简称内蒙古电力公司）、并网发电厂、电力用户有义务共同维护内蒙古电网的安全稳定运行。内蒙古电力调控中心按其调度管辖范围负责内蒙古电网运行的组织、指挥、指导和协调。

**第六条** 并网发电厂应严格遵守国家法律法规、国家标准、电力行业标准、电力调度规程及规定。

**第七条** 并网发电厂应贯彻执行《华北区域电力安全生产监管实施办法》及内蒙古电网安全管理的规定，并建立健全涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置、调度自动化、电力通信、励磁系统及电力系统稳定器装置（PSS）、调速系统、高压侧或升压站电气设备等运行和检修安全管理制度、操作票和工作票制度等。

**第八条** 重大政治活动或节假日等特殊时期，内蒙古电力公

司应制定保供电方案和措施，并网发电厂应贯彻落实，并在进入保电阶段前向内蒙古电力调控中心报告各项工作准备情况。

**第九条** 并网发电厂应落实华北能源监管局和内蒙古经信委开展安全检查提出的各项整改措施，将整改结果报华北能源监管局和内蒙古经信委，抄送内蒙古电力调控中心，内蒙古电力公司应配合并网发电厂落实各项整改措施。对于因电厂原因未按计划完成整改的，每项考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的0.1%，累计考核电量不超过并网电厂全厂当月上网电量的1%。

**第十条** 并网发电厂应落实内蒙古电力调控中心制定的反事故措施。对涉及并网发电厂一、二次设备的措施，并网发电厂应与内蒙古电力调控中心共同制定相应整改计划，并确保计划按期完成。对于因电厂原因未按期完成整改的，每逾期一天考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的0.1%，累计考核电量不超过并网电厂全厂当月上网电量的1%。

**第十一条** 并网发电厂应按照内蒙古电网防止大面积停电事故预案的统一部署，制定事故处理预案，参加内蒙古电网联合反事故演习。对于未制定事故处理预案的并网发电厂，考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的0.2%；对于无故不参加电网联合反事故演习的并网发电厂，考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的0.4%。

**第十二条** 电力生产事故管理和调查工作应按照《电力安全

事故应急处置和调查处理条例》(国务院令 第 599 号)、《电力安全事件监督管理暂行规定》(电监安全〔2012〕11 号)的有关规定执行。

并网发电厂发生涉及电网的事故(包括电网事故涉及电厂),应在 10 分钟内向电力调度机构提供事故时一、二次设备运行状态,在 1 小时内提供故障录波信息、保护信息和有关数据资料,在 24 小时内提供正式事故报告。

### 第三章 调度管理

**第十三条** 并网发电厂与内蒙古电力调控中心应参照《并网调度协议(示范文本)》及时签订并网调度协议,与内蒙古电力公司或内蒙古电力公司授权单位参照《购售电合同(示范文本)》及时签订购售电合同,不得无合同交易、无协议并网运行。

**第十四条** 并网发电厂应严格服从内蒙古电力调控中心的指挥,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。接受调度指令的并网发电厂值班人员认为执行调度指令将危及人身、设备或系统安全的,应立即向发布调度指令的电力调度机构值班调度人员报告并说明理由,由电力调度机构值班调度人员决定该指令的执行或者撤销。

出现下列事项之一者,定为违反调度纪律,每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.5%。

(一) 未经电力调度机构同意,擅自改变调度管辖范围内一、二次设备的状态,以及与电网安全稳定运行有关的机组调速系统(一次调频)、励磁系统(包括 PSS)、高频切机、低频切机、安全稳定控制装置、AGC、AVC 装置等的参数或整定值(危及人身及主设备安全的情况除外)。

(二) 不执行调度指令。

(三) 不如实反映调度指令执行情况。

(四) 现场值长离开工作岗位期间未指定接令者,延误电网事故的处理。

(五) 不执行电力调度机构下达的保证电网安全运行的措施。

(六) 调度管辖设备发生事故或异常,3 分钟内未向电力调度机构汇报者(可先汇报事故或异常现象,详细情况待查清后汇报)。

(七) 在调度管辖设备上发生误操作事故,未在 1 小时内向电力调度机构汇报事故经过或造假谎报。

(八) 其他依据有关法律、法规及规定认定属于违反调度纪律的事项。

**第十五条** 并网发电厂应严格执行内蒙古电力调控中心的励磁系统、调速系统、继电保护、安全自动装置、自动化设备和通信设备等的参数管理规定。并网发电厂应按内蒙古电力调控中心的要求书面提供设备(装置)参数,并对所提供设备(装置)

参数的完整性和正确性负责。设备（装置）参数整定值应按照内蒙古电力调控中心下达的整定值执行。并网发电厂改变设备（装置）状态和参数前，应经内蒙古电力调控中心批准。

**第十六条** 并网发电厂应严格执行内蒙古电力调控中心下达的发电计划曲线（或实时调度曲线）和运行方式的安排。电力调度机构对并网发电厂发电计划曲线执行情况按如下方式进行考核：

（一）考核原则上以机组为单位进行。根据电网运行实际，初期也可按同一电厂内接于同一母线且电价相同的机群为单位进行考核。

（二）电力调度机构负责编制发电计划，对每台机组每 15 分钟给出一个电力计划值，全日共 96 个计划值。两个计划值之间机组发电计划曲线按线性插值法确定，第  $i$  秒钟的计划出力为：

$$P_i = P_n + i \cdot \frac{(P_{n+1} - P_n)}{900}$$

其中， $P_n$  为 96 点计划曲线上某 15 分钟整点的发电出力、 $P_{n+1}$  为 96 点计划曲线上的下一 15 分钟整点发电出力、 $i$  取值为 0 ~ 899。

（三）根据电力系统安全稳定运行、电能质量控制、跨区（省）联络线调整以及电力电量平衡的需要，值班调度员有权修改发电计划曲线，修改后的发电计划曲线应提前 15 分钟下达给电厂，不足 15 分钟下达的发电计划曲线，自下达时刻起 15 分钟内免除

发电计划曲线考核。

(四) 机组在由电力调度机构 AGC 主站系统远方控制期间, 如果机组处于人工设点模式, 则超过调整时间后, 机组按目标指令接受发电计划曲线考核; 如果机组处于自动调节模式的严格跟踪基点子模式, 则机组也按目标指令接受发电计划曲线考核。

人工设点模式的调整时间为:

$$\text{调整时间} = \frac{|P_{obj} - P_{Si}|}{v_N} + 15$$

式中, 调整时间 (分钟);

$P_{obj}$  为设点目标 (MW);

$P_{Si}$  为设点时初始出力 (MW);

$v_N$  为机组标准调节速率 (MW/分钟), 具体数值见附件 2。

(五) 并网发电厂应严格执行电力调度机构下达的发电计划曲线。由于并网电厂自身原因, 造成实际发电曲线偏离电力调度机构下达的发电计划曲线, 偏离量超过允许偏差时, 按照偏差量对发电厂进行考核。

(六) 考核以每 5 分钟为一个时段, 全天 288 个时段。电力调度机构 EMS 系统实时采集发电机出口电力, 累加后得到机组每 5 分钟实际发电量, 要求同一时段内实发电量与计划电量之间允许偏差范围标准为: 单机容量 100MW (不含 100MW) 以上的机组允许偏差为  $\pm 2\%$ , 单机容量 100MW 及以下机组, 允许偏差为  $\pm 3\%$ 。

每 5 分钟实发电量超出相应时段计划电量的允许偏差范围时，超标部分电量绝对值统计为考核电量。

(七) 电网频率异常时，一次调频动作引起的机组出力调整量不计入考核电量。

(八) 下列情况下应免于考核：

1. 根据调度指令，机组被指定以自动调节模式（除严格跟踪基点子模式外）提供 AGC 辅助服务期间。

2. 机组通过电力调度机构的 AGC 系统直接控制，以人工设点方式进行出力调整，在规定的调整时间内。

3. 机组被临时指定提供调频（ACE 曲线）、调峰和调压等满足电网安全需要的服务而不能按计划曲线运行时。

4. 当出现系统事故、机组跳闸等紧急情况，机组按照调度指令紧急调整出力时。

5. 当电网频率高于 50.1Hz 而机组有功出力越下限，或当电网频率低于 49.9Hz 而机组有功出力越上限时。

6. 机组启动并网，根据机组工况在机组并网后至达到正常参数期间，以及达到正常参数后 1 小时之内；机组停机过程中，从机组降参数至解列期间。

7. 新投产发电机组在连续满负荷运行试验结束之前的试运期间。

8. 在机组进行与出力调整有关的试验期间。

9. 机组发生非计划停运导致偏离发电计划曲线时，纳入机组非计划停运考核，免于发电计划曲线考核。

10. 机组 AGC 退出或控制模式发生变化时，结合机组出力与下一个点的发电计划，根据机组调整速率进行相应的发电计划免考。

11. 机组大修开始直至并网后连续运行 24 小时免于发电计划考核。

**第十七条** 所有并网发电厂有义务共同维护电网频率和电压合格，提高电网电能质量，并保证电网电能质量符合国家标准。

**第十八条** 电力调度机构根据电网和并网发电厂的实际情况，安全、经济安排并网发电厂参与电力系统调峰、调频、调压、备用。并网发电厂应按照内蒙古电力调控中心调度值班人员的指令执行。

**第十九条** 并网发电厂应按机组能力参与电力系统调峰。调峰包括基本调峰和有偿调峰，其分类和标准见《内蒙古电网并网发电厂辅助服务管理实施细则（试行）》。

根据机组提供调峰类型的不同，采用如下方式进行考核：

（一）当机组不能满足基本调峰要求时，按基本调峰考核（风电等清洁能源、供热火电机组在供热期间按能力提供基本调峰），月最大考核电量不超过机组当月上网电量的 1%。

1. 如果电厂向电力调度机构申报临时改变机组的可调出力

上限或下限，当出现机组申报出力上限低于机组铭牌出力上限或机组申报出力下限高于机组基本调峰能力下限的情况，即认定为机组基本调峰能力下降。在机组基本调峰能力下降期间，每天的考核电量为：

$$(|P_{\max} - P'_{\max}| + |P_{\min} - P'_{\min}|) \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{\text{基本调峰}}$$

式中： $P_{\max}$  为机组铭牌出力上限（MW）；

$P'_{\max}$  为机组申报出力上限（MW）；

$P_{\min}$  为机组基本调峰能力下限（MW）；

$P'_{\min}$  为机组申报出力下限（MW）；

$\alpha_{\text{基本调峰}}$  为基本调峰的考核系数，其数值为 0.2。

2. 如果电厂未向电力调度机构申报改变机组的可调出力上限或下限，但不能按调度指令提供基本调峰能力时，即当日负荷高峰时段（9~12）、高峰时段（17~21）机组实际出力最高值低于该时段调度指令最高值，低谷时段（0~7）机组实际出力最低值高于该时段调度指令所要求的基本调峰出力最低值，则当日的考核电量为：

$$(|P_1 - P'_1| + |P_2 - P'_2|) \times 24(\text{小时}) \times \alpha_{\text{基本调峰}}$$

式中： $P_1$  为当日调度指令出力最高值（MW）；

$P'_1$  为当日机组实际出力最高值（MW）；

$P_2$  为当日调度指令所要求的基本调峰出力最低值（MW）；

$P_2'$  为当日机组实际出力最低值 (MW);

$\alpha_{\text{基本调峰}}$  为基本调峰的考核系数, 其数值为 0.2。

(二) 当机组按调度指令执行有偿调峰任务, 但未达到指定调整出力时, 将受到有偿调峰考核。考核电量为:

$$|P - P_0| \times t_0 \times \alpha_{\text{有偿调峰}}$$

式中,  $P$  为调度调峰指令出力 (MW);

$P_0$  为机组实际出力 (MW);

$t_0$  为调度指令时间 (小时), 其含义为电力调度机构要求机组进行深度调峰的时间范围;

$\alpha_{\text{有偿调峰}}$  为有偿调峰的考核系数, 其数值为 0.05。

(三) 启停调峰机组未按计划时间并网或解列, 应按非计划停运接受考核。

**第二十条** 并网发电厂机组必须具备一次调频功能, 其一次调频投/退信号应接入内蒙古电力调控中心。并网发电厂机组一次调频的人工死区、调速系统的速度变化率和一次调频投入的最大调整负荷限幅、调速系统的迟缓率、响应速度等应满足华北电网发电机组一次调频技术管理要求。并网运行的机组必须投入一次调频功能, 当电网频率波动时应自动参与一次调频, 并网发电厂不得擅自退出机组的一次调频功能。

一次调频月投运率应达到 100%。一次调频月投运率 = (一次调频月投运时间 / 机组月并网时间) × 100%。

对并网发电机组一次调频的考核，分投入情况及性能两个方面，考核方法如下：

### （一）投入情况考核

1. 未经电力调度机构批准停用机组的一次调频功能，发电厂每天的考核电量为：

$$P_N \times K(\text{小时}) \times \alpha_{\text{一次调频}}$$

式中： $P_N$ 为机组容量（MW）；

$\alpha_{\text{一次调频}}$ 为一次调频考核系数，数值为3。

2. 一次调频月投运率每月考核电量为：

$$(100\% - \lambda) \times P_N \times 10(\text{小时}) \times \alpha_{\text{一次调频}}$$

式中： $\lambda$ 为一次调频月投运率；

$P_N$ 为机组容量（MW）；

$\alpha_{\text{一次调频}}$ 为一次调频考核系数，数值为3。

### （二）性能考核

在电网频率越过机组一次调频死区及发生大扰动期间进行一次调频性能考核时，具体参数以电力调度机构发电机组调节系统运行工况在线上传系统计算结果为准，尚未实施参数上传的电厂暂以EMS系统计算结果为准。

1. 一次调频正确动作率

（1）当某台机组并网运行时，在电网频率越过机组一次调频死区的一个积分期间，如果机组的一次调频功能贡献量为正（或

者机组的一次调频动作指令表明机组在该期间机组一次调频动作), 则统计为该机组一次调频正确动作 1 次, 否则, 为不正确动作 1 次。每月的正确动作率计算公式为:

$$\text{机组一次调频月正确动作率} = f_{correct} / (f_{correct} + f_{wrong}) \times 100\%$$

式中,  $f_{correct}$  为每月正确动作次数;

$f_{wrong}$  为每月错误动作次数。

(2) 一次调频正确动作率按机组考核。对于一次调频月正确动作率小于 80% 的机组, 每月考核电量为:

$$(80\% - \lambda_{\text{动作}}) \times P_N \times 2(\text{小时}) \times \alpha_{\text{一次调频}}$$

式中:  $\lambda_{\text{动作}}$  为机组一次调频月正确动作率;

$P_N$  为机组容量 (MW);

$\alpha_{\text{一次调频}}$  为一次调频考核系数, 数值为 3。

## 2. 机组一次调频性能

(1) 当电网频率发生较大波动时, 计算各机组一次调频考核性能的综合指标  $K_0$ , 指标含义及计算方法参见附件 1。对  $K_0$  大于零的机组进行考核。

(2) 一次调频性能考核采用定额考核方式, 考核电量为:

$$K_0 \times P_N \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{\text{一次调频}}$$

式中:  $K_0$  为机组一次调频考核的综合指标;

$P_N$  为机组容量 (MW);

$\alpha_{\text{一次调频}}$  为一次调频考核系数，数值为 3。

**第二十一条** 并网发电厂单机 200MW 及以上火电机组和全厂容量 100MW 及以上水电机组应具有 AGC 功能。加装 AGC 设备的并网发电厂应保证其正常运行，不得擅自退出并网机组的 AGC 功能。新建的、应具备 AGC 功能的机组，在投入商业运营前应与电力调度机构的 EMS 系统进行联调，满足电网对机组的调整要求。若 AGC 设备不能与机组同步投产，该机组不能并网运行。

对机组 AGC 运行情况采用如下方法进行考核：

(一) AGC 考核原则

1. 对 AGC 机组的考核包括 AGC 可用率考核和 AGC 性能考核两部分；

2. 未装设 AGC 的机组不参与考核。

(二) AGC 考核指标包括可用率指标  $K_A$ 、调节性能指标  $K_1$  (调节速率)， $K_2$  (调节精度)， $K_3$  (响应时间)。指标含义及计算方法详见附件 2。

(三) 实测机组月度可用率  $K_A < K_A^*$ ，则该机组 AGC 可用率指标不满足要求，按 AGC 可用率考核。其中  $K_A^*$  为可用率指标要求，为 98%。

AGC 可用率考核采用定额考核方式，被考核机组的 AGC 可用率考核电量为： $(K_A^* - K_A) \times P_N \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{AGC,A}$ 。

其中， $\alpha_{AGC,A}$  为 AGC 可用率考核系数，其数值为 1， $P_N$  为该机

组容量 (MW)。

(四) 实测机组月度调节性能指标  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ 。采用  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  参数进行分项单独考核, 若参数大于设定值 1, 考核电量为 0; 若参数小于 1, 按照参数大小进行考核。

$$\begin{aligned} \text{调节速率考核电量} &= \begin{cases} (1-K_1) \times P_N \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{K_1}, & K_1 < 1 \\ 0, & K_1 \geq 1 \end{cases} \\ \text{调节精度考核电量} &= \begin{cases} (1-K_2) \times P_N \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{K_2}, & K_2 < 1 \\ 0, & K_2 \geq 1 \end{cases} \\ \text{响应时间考核电量} &= \begin{cases} (1-K_3) \times P_N \times 1(\text{小时}) \times \alpha_{K_3}, & K_3 < 1 \\ 0, & K_3 \geq 1 \end{cases} \end{aligned}$$

其中,  $\alpha_{K_1}$ 、 $\alpha_{K_2}$  和  $\alpha_{K_3}$  为 AGC 性能考核系数, 其数值为 2。

对  $K_3$  的每月考核电量不超过当月上网电量的 0.2%。

根据分项计算, AGC 性能的总考核电量为:

AGC 总考核电量 = 调节速率考核电量 + 调节精度考核电量 + 响应时间考核电量

(五) 当并网发电机组 AGC 装置发生异常而导致 AGC 无法正常投入时, 隐瞒不报的, 或传送虚假投退信号的, 一经发现, 则当月惩罚电量为:  $10(\text{小时}) \times P_N$ 。

**第二十二条** 并网发电厂应按电力调度的指令, 在发电机组性能允许的范围内, 通过无功调节, 保证母线电压合格。发电机组的进相运行深度应满足所在电网安全运行的需要。并网发电厂采用有偿无功控制时需征得电力调度机构同意。

无功辅助服务按如下方式进行考核:

(一) 电力调度机构按季向直调电厂下发母线电压曲线，并作为无功辅助服务考核的依据。并网发电厂按照电力调度机构下达的电压曲线进行无功控制。

电力调度机构统计计算各并网发电厂母线电压月合格率，月合格率低于 99% 的电厂将受到考核，考核电量按如下公式计算，考核电量的最大值不超过接于该母线所有机组当月总上网电量的 0.2%。

$$(99\% - \lambda_u) / 100 \times W \times 2$$

式中， $\lambda_u$  为母线电压月合格率；

$W$  为接于该母线所有机组当月总上网电量。

(二) 若并网发电厂已经按照机组最大无功调节能力提供无偿或有偿无功服务，但母线电压仍然不合格，该时段免于考核。

(三) 并网发电厂的 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电厂不参与无功辅助服务考核。

**第二十三条** 并网发电厂应按照调度运行要求装设自动电压控制 (AVC) 装置，加强机组 AVC 装置的维护，使 AVC 装置各项性能满足电网运行的需要。

电力调度机构对已安装 AVC 装置的并网发电厂的机组 AVC 投运率和调节合格率进行考核。

#### 1. 机组 AVC 投运率考核

在并网发电厂机组 AVC 装置同内蒙古电力调控中心主站 AVC 闭环运行时，电力调度机构按月统计每台机组 AVC 投运率。AVC 投运率计算公式如下：

$$\text{AVC 投运率} = \text{AVC 投运时间} / \text{机组运行时间} \times 100\%$$

在计算 AVC 投运率时，扣除因电网原因造成的 AVC 装置退出时间。

AVC 投运率以 98%为合格标准，全月 AVC 投运率低于 98%的机组考核电量按如下公式计算，考核电量的最大值不超过该机组当月上网电量的 0.1%。

$$\frac{(98\% - \lambda_{\text{投运}})}{100} \times W_a$$

式中， $\lambda_{\text{投运}}$  为机组 AVC 投运率；

$w_a$  为该机组当月上网电量。

## 2. 机组 AVC 调节合格率考核

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

$$\text{AVC 调节合格率} = \text{执行合格点数} / \text{电力调度机构发令次数} \times 100\%$$

AVC 调节合格率以 98%为合格标准，全月 AVC 调节合格率低于 98%的机组考核电量按如下公式计算，考核电量的最大值不超

过该机组当月上网电量的 0.1%。

$$\frac{(98\% - \lambda_{\text{调节}})}{100} \times W_a$$

式中， $\lambda_{\text{调节}}$  为机组 AVC 调节合格率；

$W_a$  为该机组当月上网电量。

**第二十四条** 并网发电厂发电机组的自动励磁调节装置的低励限制、强励功能应正常投运。并网发电厂不得擅自退出发电机组的自动励磁调节装置或低励限制、强励功能。

**第二十五条** 电力调度机构对并网发电厂非计划停运情况进行统计和考核。

电力调度机构按其调度管辖范围可以批准并网发电厂机组利用负荷低谷进行消缺，该机组停运不计作非计划停运考核。但工期超出计划时，超出计划的消缺时间仍计入非计划停运时间。

凡并网发电厂因自身原因，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；
2. 机组停运前未得到电力调度机构批准；
3. 备用机组不能按调度指令并网发电。

具体考核办法如下：

(一) 正常运行的发电机组突然跳闸，每次考核电量为：

$$P_N \times \hat{t} \times 0.5 \times \alpha_{\text{非停}}$$

式中， $P_N$  为机组容量 (MW)；

$\hat{i}$ 为发电机组停运小时数（小时），计入考核的停运时间不超过 72 小时；

$\alpha_{\text{非停}}$ 为非计划停运考核系数，其数值为 0.2。

（二）向电力调度机构申报后，并网运行的发电机组因电厂自身原因被迫停机，每次考核电量为：

$$P_N \times \hat{i} \times 0.25 \times \alpha_{\text{非停}}$$

公式中各变量含义与数值与（一）中定义相同。

（三）正常备用的发电机组不能按电力调度指令并网发电，每次考核电量为：

$$P_N \times \hat{i} \times 0.1 \times \alpha_{\text{非停}}$$

式中  $\hat{i}$ 为视同发电机组非计划停运时间， $\hat{i}$ =机组实际并网时间或具备并网条件时间-电力调度机构指定并网时间。计入考核的停运时间不超过 72 小时。其余各变量含义与数值与（一）中定义相同。

（四）机组解（并）列时间下达后，电厂应在规定时间完成机组解（并列）操作，允许偏差时间为 $\pm 1$ 小时。如解（并）列时间超出允许偏差时间，每次考核电量为：

$$P_N \times \hat{i}_1 \times 0.1 \times \alpha_{\text{非停}}$$

式中： $\hat{i}_1$ 为超出允许偏差时间（小时）；

其他变量含义与数值与（一）中定义相同。

启停调峰机组解（并）列时间超出允许偏差时间，按照第（二）

项标准考核。

(五) 机组在检修工期内并网试运期间发生非停，不予考核。

**第二十六条** 根据内蒙古电网的黑启动预案确定黑启动电源点，作为黑启动电源的发电厂，应做好各项黑启动安全管理措施。

对承担黑启动任务的发电厂，采用如下考核方式：

(一) 因电厂自身原因不能提供黑启动时，电厂应及时汇报内蒙古电力调控中心，无法提供黑启动服务期间，按每天 20MWh 考核。

(二) 电力调度机构检查发现电厂不具备黑启动能力，而电厂没有汇报电力调度机构的，每次扣罚 200MWh。

(三) 电厂须严格按照安全管理规定执行各项黑启动安全管理措施。

1. 每年未对黑启动直接相关设备进行维护，扣罚 300MWh；

2. 未制定完善的黑启动事故处理预案或未及时修订黑启动事故预案报调度备案，扣罚 300MWh；

3. 未按调度机构要求进行黑启动演习或黑启动演习失败，扣罚 500MWh；

4. 每年未进行黑启动培训或进行培训无培训记录、人员培训率未达到 100%，扣罚 300MWh。

(四) 在电网需要黑启动机组提供服务时，黑启动机组必须

及时可靠地执行黑启动预案，帮助系统恢复正常运行。若由于电厂自身原因黑启动机组未能完成黑启动任务，扣罚 10000MWh。

## 第四章 检修管理

**第二十七条** 并网发电厂应按《发电企业设备检修导则》（DL/T838-2003）及内蒙古电力调控中心的调度规程的规定，向内蒙古电力调控中心提出年度、月度及日常检修申请，并按照内蒙古电力调控中心下达的年度、月度、日常检修计划严格执行。

**第二十八条** 并网发电厂外送输变电设备与发电机组检修应尽可能同时进行。

**第二十九条** 并网发电厂涉网的继电保护及安全自动装置、自动化及通信等二次设备的检修管理应按照内蒙古电力调控中心的调度规程和规定执行。电力调度机构管辖范围内的二次设备检修应尽可能与并网发电厂一次设备的检修相配合，原则上不应影响一次设备的正常运行。

**第三十条** 并网发电厂提出临时检修计划或必须变更检修计划，包括无法按时开工、延长检修工期、增加检修工作项目等，应按照内蒙古电力调控中心的调度规程和规定执行。电力调度机构视电网运行情况和其它并网发电厂的检修计划统筹安排，无法安排临时检修或变更检修计划，应及时通知并网发电厂，并说明原因。

**第三十一条** 电力调度机构根据电网运行情况须变更并网发电厂检修计划，应将调整情况及时通知并网发电厂。

**第三十二条** 并网发电厂应按照“应修必修，修必修好”的原则，合理安排厂内设备检修计划，按照内蒙古电力调控中心批准的检修工期按时保质地完成检修任务，保证设备的正常可靠运行。

(一) 检修工作的考核。

出现以下情况之一者，每次考核电量为该厂当月上网电量的0.02%，每月累计考核电量不超过当月上网电量的0.1%。

1. 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。

2. 设备检修期间，办理延期申请超过一次。

3. 设备检修期间现场未及时与电力调度机构沟通，改变工作内容，造成设备恢复送电的复杂性增加。

4. 因电厂自身原因，使电力调度机构批准的计划检修工作临时取消。

(二) 重复性检修的考核。

由于电厂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，按以下标准考核：

并网电厂原因造成电厂升压站同一出线、开关、联变及母差保护年度停电次数2次以上（含2次），每次考核电量为该厂当

月上网电量的 0.02%，每月考核电量累计不超过当月上网电量的 0.1%。

### (三) 并网电厂机组检修超期的考核。

并网电厂机组检修超期，按以下标准考核：

1. 机组计划检修超期。超期时间在 5 天及以下者，按如下公式计算考核电量：

$$P_N \times 24(\text{小时}) \times \tilde{t} \times 0.1 \times \alpha_{\text{检修超期}}$$

式中， $P_N$  为机组容量 (MW)；

$\tilde{t}$  为检修超期天数；

$\alpha_{\text{检修超期}}$  为检修超期考核系数，其数值为 0.1。

超期时间多于 5 天时，按如下公式计算考核电量：

$$P_N \times 24(\text{小时}) \times [5 \times 0.1 + (\tilde{t} - 5) \times 0.05] \times \alpha_{\text{检修超期}}$$

式中， $P_N$  为机组容量 (MW)；

$\tilde{t}$  为检修超期天数；

$\alpha_{\text{检修超期}}$  为检修超期考核系数，其数值为 0.1。

2. 机组临时检修超期。并网电厂每台机组允许每年累计临修时间为 168 小时，机组临修时间超期后按如下公式计算考核电量：

$$P_N \times \tilde{t}_1 \times 0.1 \times \alpha_{\text{检修超期}}$$

式中， $\tilde{t}_1$  为临修超期时间 (小时)；

$P_N$  为机组容量 (MW)；

$\alpha_{\text{检修超期}}$  为检修超期考核系数，其数值为 0.1。

## 第五章 技术指导和管理

**第三十三条** 电力调度机构按照华北能源监管局及自治区经信委的要求和规定，对并网发电厂开展技术指导和管理工作。

**第三十四条** 并网发电厂涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置、通信设备、自动化设备、励磁系统及 PSS 装置、调速系统、直流系统、高压侧或升压站电气设备等应纳入华北电力系统统一规划、设计、建设和运行管理，其技术性能和参数应达到国家及行业规定和安全性评价要求，其技术规范应满足接入电网的要求。

**第三十五条** 并网发电厂涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置、通信设备、自动化设备、水电厂水库调度自动化系统设备、励磁系统及 PSS 装置、调速系统和一次调频系统、直流系统、高压侧或升压站电气设备以及涉及机网协调的相关设备和参数的管理应按内蒙古电力调控中心的规定执行。其选择、配置和定值等应满足华北电网和内蒙古电网安全稳定运行的要求，并经内蒙古电力调控中心审核批准。

**第三十六条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂继电保护和安全自动装置，包括发电机组涉及机网协调的保护开展技术指导和管理工作。

1. 并网发电厂涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置，包括发电机组涉及机网协调的保护的设计选型应符合国家、行业的标准和规程、规定，并报内蒙古电力调控中心备案。

2. 并网发电厂涉及电网安全稳定运行的继电保护和安全自动装置，包括发电机组涉及机网协调的保护的运行管理、定值管理、检验管理、装置管理应按照内蒙古电力调控中心的调度规程执行。机组的高频保护、低频保护、高压保护、低压保护、失磁及失步保护、快关保护、主要辅机设备低电压保护等整定应满足内蒙古电力调控中心的要求，且定值整定完毕报内蒙古电力调控中心审核批准后执行。

3. 并网发电厂应严格执行国家及有关部门颁布的继电保护及安全自动装置反事故措施。

4. 对因并网发电厂继电保护和安全自动装置原因造成电网事故及电网稳定性和可靠性降低等情况，电力调度机构应按调度管辖范围组织有关单位进行调查分析，制定反事故措施，并监督实施。

5. 为提高电力系统的安全稳定水平，并网发电厂应配合内蒙古电力公司及时改造到更换年限的继电保护及安全自动装置，严格执行国家、内蒙古电网继电保护及安全自动装置技术规程和规定。设备更新改造应相互配合，确保双方设备协调一致。

6. 并网发电厂应完成电力系统故障信息管理系统（含机组及

系统故障录波)建设,满足内蒙古电网的接口规约和数据传输模式,按照内蒙古电力调控中心的规定、标准要求配置,并应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。

7. 继电保护定值和软件版本应设专人进行管理。每年应根据电力调度机构下发的综合电抗对所管辖的保护定值进行校核计算。

8. 并网发电厂应按国家、地方、行业标准和规定开展继电保护专业技术监督工作。建立、健全技术监督体系,实行有效的技术监督管理,并应设置专人负责继电保护技术监督工作。对技术监督中发现的重大问题及时上报内蒙古电力调控中心并进行整改。

9. 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。

10. 并网发电厂应按继电保护技术监督规定定期向内蒙古电力调控中心报告本单位继电保护技术监督总结的情况,并按评价规程定期向内蒙古电力调控中心报告继电保护动作的情况。

11. 对并网电厂继电保护专业管理、运行指标、安全运行水平进行考核时,设置考核的下限为 100MWh。

**第三十七条** 电力调度机构按其调度管辖范围对并网发电厂继电保护专业的管理工作进行考核。对以下管理要求未能达标者,每项考核电量为电厂当月上网电量的 0.02%:

1. 对所属继电保护及安全自动装置进行调试并定期进行校验、维护，使其满足原定的装置技术要求，符合整定要求，并保存完整的调试报告和记录。

2. 与电网运行有关的继电保护及安全自动装置必须与电网继电保护及安全自动装置相配合，与系统有关的继电保护装置及安全自动装置的配置、选型须征得电力调度机构同意。

3. 并网电厂内的继电保护和安全自动装置，必须与系统保护配合。在系统状态改变时，应按电力调度机构的要求按时修改所辖保护的定值及运行状态。

4. 并网电厂涉网继电保护及安全自动装置动作后，须立即按规程进行分析和处理，并按要求将资料送电力调度机构。与电网有关的，应与其配合进行事故分析和处理。

5. 并网电厂应严格执行继电保护及安全自动装置反事故措施。当系统继电保护及安全自动装置不满足运行要求时，并网电厂应积极配合电网进行更新改造。

6. 并网电厂应于每月5日前完成上月电厂继电保护及安全自动装置的运行分析报告（动作统计报告、缺陷及异常处理报告和继电保护校验月报），并上报电力调度机构。

**第三十八条** 电力调度机构对并网电厂涉网的继电保护及安全自动装置运行指标进行考核。以下要求未能达标者，每项考核电量为电厂当月上网电量的0.02%：

1. 继电保护主保护月投运率  $\geq 99.5\%$ 。

继电保护主保护月投运率计算公式为：

$$RMD = (TMD/SMD) \times 100\%$$

式中：RMD 为主保护月投运率；

TMD 为主保护装置该月处于运行状态的时间；

SMD 为主保护装置该月应运行时间。

2. 安全自动装置月投运率  $\geq 99\%$ 。

安全自动装置月投运率计算公式为：

$$RSS = (TSS/SSS) \times 100\%$$

式中：RSS 为安全自动装置月投运率；

TSS 为安全自动装置该月处于运行状态时间；

SSS 为安全自动装置该月应运行时间。

3. 故障录波月完好率  $\geq 98\%$ 。

故障录波月完好率计算公式为：

$$RSR = (NSR/NRE) \times 100\%$$

式中：RSR 为故障录波月完好率；

NSR 为该月故障录波完好次数；

NRE 为该月故障录波应评价次数。

**第三十九条** 电力调度机构对并网电厂内继电保护专业的安全运行水平进行考核：

1. 并网电厂受到继电保护技术监督一级告警，每次考核电量

为并网电厂当月上网电量的 0.2%，若未按期整改，每次考核电量加扣当月上网电量的 0.1%。

2. 并网电厂受到继电保护技术监督二级告警，每次考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.1%，若未按期整改，每次考核电量加扣当月上网电量的 0.05%。

3. 对于并网电厂的主系统继电保护、安全自动装置不正确动作，每次考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.05%。

4. 由于并网电厂继电保护、安全自动装置异常，造成一次设备被迫停运，每次考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.02%。

5. 一套保护非计划停运时间连续超过 24 小时，每发生一次，考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.01%。

6. 并网发电厂继电保护和安全自动装置未投运，导致电网事故扩大或造成电网继电保护和安全自动装置越级动作，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.2%。

7. 并网发电厂不能及时提供完整的故障录波数据影响电网事故调查，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.02%。

**第四十条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂通信设备开展技术指导和管理工作的。

1. 并网发电厂通信设备的配置及运行应满足内蒙古电力调控中心的规程和规定。

2. 并网发电厂至内蒙古电力调控中心应设立两个及以上独

立的通信传输通道。设在并网发电厂的通信设备应配置独立的通信专用电源系统，当交流电源中断时，为保证通信设备可靠供电，通信专用蓄电池组的供电能力应不少于 8 小时。并网发电厂的通信设备（含通信电源系统）应具备完善的通信监测系统和必需的声响告警装置，监测信号应接入电厂综合监控系统或送到有人值班室进行统一的监视与管理。并网发电厂通信系统应纳入电网通信运行考核。

3. 并网发电厂应按期完成调度管辖范围内通信设备的缺陷处理及重大问题整改。

4. 因并网发电厂原因造成通信事故时，应按内蒙古电力调控中心的通信设备事故处理预案进行处理和抢修。事故处理完成后，并网发电厂应及时提交事故处理报告。

5. 因并网发电厂通信责任造成电网继电保护、安全自动装置、自动化通道和调度电话中断时，电力调度机构应按通信设备事故处理预案进行处理，并网发电厂应按本单位事故处理预案在电力调度机构指挥下尽快恢复。

6. 因并网发电厂通信设备异常造成电网安全性和可靠性降低时，并网发电厂应在电力调度机构的指挥下尽快恢复通信设备正常。

**第四十一条** 电力调度机构按其调度管辖范围对并网发电厂通信专业的工作进行如下考核：

1. 并网发电厂通信设备故障，引起继电保护或安全自动装置误动、拒动，造成电网事故或造成电网事故处理时间延长、事故范围扩大，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.1%。

2. 并网发电厂通信设备或电源故障，造成并网发电厂与电力调度机构间通信电路或远动自动化信息通道全部中断，影响电网调度和发供电设备运行操作，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

3. 因电厂自身原因引起通信电路非计划停用，造成远跳及过电压保护、远方切机（切负荷）装置由双通道改为单通道，时间超过 24 小时，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.01%。

4. 并网发电厂与电力调度机构通信有直接关联的通信设施进行重要操作，必须按通信电路检修规定提前向电力调度机构申报，并得到许可。未经许可擅自操作的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.02%。

5. 因并网发电厂原因造成通信出现下列情形的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.01%。

(1) 影响电网调度和发供电设备运行操作的；

(2) 造成继电保护和安全装置误动、拒动但未造成电网事故或未影响电网事故处理的；

(3) 并网发电厂通信光缆连续故障时间超过 24 小时的；

(4) 并网发电厂内与系统相连的调度交换机故障全停超过 10 分钟，影响调度运行的；

(5) 并网发电厂通信设备缺陷造成电网安全稳定性和可靠性降低，在 48 小时内没有完成消缺的；

(6) 并网发电厂内录音设备失灵，影响电网事故分析的。

**第四十二条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂自动化设备（包括 RTU 或远动工作站、调度数据网络设备、相量测量装置、二次系统安全防护设备、电量采集装置和其他应用工作站等）开展技术指导和管理工作的。

1. 并网发电厂自动化设备的设计、选型应符合内蒙古电力调控中心规程规定，采用成熟可靠的产品，并报内蒙古电力调控中心备案。并网电厂自动化设备必须选用经国家技术鉴定部门鉴定的、准入的设备，否则内蒙古电力公司有权拒绝电厂并网。自动化系统更新、改造关系到电网安全稳定运行，应将改造方案报电力调度机构审核后方可进行，并按设备停役管理制度履行申请手续。未遵循以上要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

2. 并网发电厂应满足《电力二次系统安全防护总体方案》及其配套方案的要求，确保并网发电厂二次系统的安全。纵向未采取加密认证措施的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.1%；横向未采取隔离措施的，每次考核电量为并网电厂全厂

当月上网电量的 0.1%。

3. 并网发电厂自动化设备的运行应遵循内蒙古电力调控中心调度规程和自动化系统运行管理规程等规程、规定的要求。并网发电厂自动化设备应能及时、准确、可靠的反映并网发电厂的运行状态和运行工况。新建、改造后自动化设备正式投入运行时，要有半年的试运行期；试运行期满后，应向电力调度机构提交试运行报告和投入正式运行的申请，证明设备的技术指标符合设计要求，经有电力调度机构参加的验收合格，并核准后转入正式运行。未遵循以上要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

4. 并网发电厂的自动化设备至调度主站应具有独立的两路不同路由的通信通道或一路专线一路调度数据网通道。电厂端接入的远动信息应满足电力调度机构对接入信息的要求。并网发电厂自动化设备原则上应采用发电厂直流系统所提供的直流或逆变的交流供电。并网发电厂应在发电机组出口及网厂计量关口点应按内蒙古电力调控中心的要求安装关口电能表和关口电能计量装置，关口电能计量信息应接入相关电网电力调度机构的电能采集计费系统。未满足要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

5. 并网发电厂自动化设备事故或故障时，应按内蒙古电力调控中心自动化设备运行管理规程进行处理和抢修。事故处理完成

后，并网发电厂应及时提交事故处理报告。未遵循以上要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.1%。

6. 并网发电厂应配合相关电网公司的技术改造计划，按要求进行自动化设备的改造，电力调度机构应督促并网发电厂按期完成调度管辖范围内有关电厂自动化设备的整改工作。未遵循以上要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

7. 并网发电厂机组监控系统或 DCS 系统应及时、可靠地执行内蒙古电力调控中心自动化主站下发 AGC/AVC 指令，同时应具有可靠的技术措施，对接收的 AGC/AVC 指令进行安全校核，拒绝执行超出机组或电厂规定范围等异常指令。

8. 自动化系统的图纸、资料应齐全、准确并及时进行更新，保持与实际运行相符。未满足要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

**第四十三条** 电力调度机构按其调度管辖范围对并网发电厂自动化专业开展技术指导和管理工作的。

1. 电厂 RTU 或计算机监控系统、相量测量装置、电量采集装置的远动数据和电能计量数据应按照符合国家标准或行业标准的传输规约传送至电力调度机构的调度自动化系统、WAMS 系统和电能量采集计费系统。电能量采集计费系统应通过经双方认可的具有相应资质的检测机构的测试，保证数据的准确传输。电厂运行设备实时信息的数量和精度应满足国家规定和电力调度机构

的运行要求。

2. 及时分析所属调度自动化系统故障原因，采取防范措施。

3. 协助电力调度机构调度自动化系统的运行维护工作，配合电力调度机构进行事故调查。

4. 电厂计算机监控系统符合《电力二次系统安全防护总体方案》及其配套方案的各项要求。自电监安全〔2006〕34号文发布后投入运行的监控系统，必须取得国家指定机构的安全检测证明。未满足以上各项要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的0.1%。

5. 并网电厂应按内蒙古电力调控中心要求的传输规约将实时遥测、遥信信息传送至电力调度机构EMS系统。

6. 并网电厂应按内蒙古电力调控中心要求的传输规约将实时相量信息传送至电力调度机构WAMS系统。

7. 并网电厂应将电厂实时电量信息正确传送至电力调度机构的电能量采集计费系统。

8. 并网电厂远动设备应具有主/备双通道接口，并应具有自动/手动切换功能。

9. 并网电厂应对厂内远动设备安全稳定运行提供专职的维护人员（白天有人值班）和技术保障。在重大政治活动期间，应保证有远动专业人员在现场24小时值班。

10. 装有AGC的电厂（机组）参加电网的发电控制时，电力

调度机构下发的 AGC 指令信号应能够通过电厂 RTU 或计算机监控系统准确输出至电厂 AGC 系统。装有 AVC 的电厂（机组）参加电网的电压控制时，电力调度机构下发的 AVC 指令信号应能够通过电厂 RTU 或计算机监控系统准确输出至电厂 AVC 系统。

**第四十四条** 电力调度机构对并网电厂自动化设备的运行指标进行考核。以下要求未能达标者，根据相应考核标准计算考核电量：

1. 事故时遥信正确动作率要求 100%。每拒动或误动 1 个/次，考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.02%。

2. RTU 或计算机监控系统远动工作站（简称远动设备）、调度数据网络设备、纵向加密认证装置月可用率要求  $\geq 99.5\%$ 。并网电厂因远动设备、调度数据网络设备、纵向加密认证装置引起远动数据中断时间超过 2 小时，考核电量为电厂当月上网电量的 0.01%。如设备故障仍未处理解决，每超过 2 小时，考核电量加扣电厂当月上网电量的 0.002%。以上设备故障计算时间以电力调度机构发出故障通知时刻为起始时间，故障结束时间以电力调度机构相关主站系统接收到正确远动信息时刻为截止时间。

3. 遥测量准确度误差率要求  $\leq 1.5\%$ 。在并网电厂远动设备正常运行情况下，每路遥测数据故障或超差时间超过 2 小时，考核电量为电厂当月上网电量的 0.002%。如故障或超差仍未处理解决，每超过 2 小时，考核电量为电厂当月上网电量的 0.0005%。

并网电厂遥测数据路数以电力调度机构接收的遥测数量为准，并均列为考核的内容。

4. 电量采集装置月运行合格率要求 100%，每降低一个百分点（含不足一个百分点），考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.01%。

5. 当并网电厂接到电力调度机构通知需要新增加或修改遥测、遥信数量内容时，应在电力调度机构指定的时间内完成工作，如未按期完成考核电量为并网电厂当月上网电量的 0.01%。

6. 相量测量装置月可用率要求  $\geq 99.5\%$ 。设备连续故障（相量数据中断）时间超过 2 小时，考核电量为电厂当月上网电量的 0.01%。如设备故障仍未处理解决，每超过 2 小时，考核电量加扣电厂当月上网电量的 0.002%。相量测量装置故障计算时间以电力调度机构发出故障通知时刻为起始时间，故障结束时间以电力调度机构 WAMS 主站系统接收到正确远动信息时刻为截止时间。

**第四十五条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂涉网设备的参数管理开展技术指导和管理工作。

1. 并网发电厂涉网设备的参数管理内容包括励磁系统及调速系统的传递函数及各环节实际参数要求，发电机、变压器、升压站电气设备等设备实际参数是否满足接入电网安全稳定运行要求。并网发电厂应按内蒙古电力调控中心参数管理的规定执行。

2. 并网发电厂还应定期委托有资质的试验部门对涉网设备进行参数实测，由电力调度机构指定的认证部门进行认证，并及时将设备试验报告及技术资料报送内蒙古电力调控中心。当涉网设备或涉网设备参数发生变化时，应事先得到电力调度机构的许可，电力调度机构根据电网安全稳定运行的需要有权要求发电厂对该涉网设备重新进行参数实测。

3. 新建发电机的励磁系统数学模型和相应参数应在机组进入商业化运行前完成实际测量；改造机组的励磁系统数学模型和参数应在投入运行后一个月内完成实际测量。发电厂应将实测的励磁系统及 PSS 数学模型和参数报送电力调度机构审核。运行中如系统逻辑或设定参数发生变化，须经电力调度机构核准方可执行，必要时需重新进行参数实测工作。

4. 发电企业应进行机组调速系统数学模型和相应参数的实际测量工作，并将实测的调速系统数学模型和参数及时报送电力调度机构审核。运行中如系统逻辑或设定参数发生变化，须经电力调度机构核准方可执行，必要时需重新进行参数实测工作。

**第四十六条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂励磁系统和 PSS 装置开展技术指导和管理工作的。

1. 并网发电厂的励磁系统和 PSS 装置的各项技术性能参数应达到《大型汽轮发电机交流励磁系统技术条件》(DL/T843-2003)、《大型汽轮机自并励静止励磁系统技术条件》(DL/T650-1998)

等国家和行业标准的要求，并满足华北电网和内蒙古电网安全稳定运行的要求。

2. 并网发电厂的励磁系统和 PSS 装置应由并网发电厂委托有资质的试验部门进行试验，由华北能源监管局和内蒙古经信委指定的认证部门进行认证，电力调度机构根据这些专业部门的意见下达定值。电力调度机构有权督促并网发电厂进行试验。

3. 对于已经运行的、但主要技术指标不符合国家有关技术标准和不能满足电网安全稳定运行要求的发电机励磁系统，应进行技术改造，并将改造计划报送电力调度机构。

4. 并网发电厂单机 100MW 及以上火电机组和单机 50MW 及以上水电机组应配置 PSS 装置，并网发电厂其他机组应根据华北电网和内蒙古电网稳定运行的需要配置 PSS 装置。

5. 对于大区联网要求投入 PSS 装置的机组，其机组 PSS 参数必须满足大区联网的要求。

6. 根据规定要求必须投入 PSS 装置的机组，如 PSS 装置退出，该机组必须停运。

7. 并网电厂应加强励磁系统和 PSS 装置的定期检修和运行维护，加强定值管理，确保励磁系统和 PSS 装置的安全可靠运行。

**第四十七条** 电力调度机构按其调度管辖范围对并网发电厂励磁系统和 PSS 装置的运行情况进行如下考核：

1. 按要求应配置 PSS 装置的并网发电厂机组未配置 PSS 装

置，按该并网机组当月上网电量的 0.2%考核。

2. 发电机组正常运行时自动励磁调节装置和 PSS 装置的可投运率应不小于 100%，每降低 1 个百分点（含不足 1 个百分点），按该并网机组当月上网电量的 0.02%考核，累计考核电量不超过该并网机组当月上网电量的 0.2%。

3. 励磁系统的性能指标应满足国标的要求，否则，按该并网机组当月上网电量的 0.2%考核。

**第四十八条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂调速系统开展技术指导和管理工作的。

1. 并网发电厂的发电机组调速系统的各项技术性能参数应达到《汽轮机电液调节系统性能验收导则》（DL/T824-2002）、《水轮机电液调节系统及装置基本技术规程》（DL/T563-1995）等国家和行业标准的要求，并满足华北电网和内蒙古电网安全稳定运行的要求。

2. 并网发电厂的调速系统应由并网发电厂委托有资质的试验部门，在机组并网前进行必要的静态调试和动态模拟试验，其主要性能指标必须符合国标要求。电力调度机构有权督促并网发电厂进行试验。

3. 对于已经投入运行、但主要技术指标不符合国标要求和不能满足电网安全稳定运行要求的调速系统，应逐步进行技术改造，并将改造计划和改造方案报送电力调度机构。

4. 并网电厂应加强调速系统的定期检修和运行维护，加强定值管理，确保调速系统的安全可靠运行。

**第四十九条** 电力调度机构按其管辖范围对并网发电厂高压侧或升压站电气设备开展技术指导和管理工作。

1. 并网发电厂高压侧或升压站电气设备的性能参数应符合电网安全运行需要，涉及电网或设备安全运行重要参数应向电力调度机构报送备案。

2. 并网发电厂高压侧或升压站电气设备应根据《电力设备预防性试验规程》(DL/T596-1996)的要求按周期进行预防性试验，及时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。若不能达到要求，并网发电厂应按内蒙古电力调控中心的要求限期整改。

3. 并网发电厂高压侧或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。

4. 并网发电厂高压侧或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。对于升压站中的不接地、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。

5. 并网发电厂升压站主变中性点接地方式应满足内蒙古电力调控中心的要求。

**第五十条** 电力调度机构按其调度管辖范围对并网发电厂高压侧或升压站电气设备运行情况进行如下考核：

1. 由于并网发电厂高压侧或升压站电气设备原因引起重大电网事故或重大设备事故（以国务院《电力安全事故应急处置和调查处理条例》的定义为准），每次按并网发电厂全厂当月上网电量的 0.2%考核。

2. 由于并网发电厂高压侧或升压站电气设备原因引起一般电网事故或一般设备事故（以国务院《电力安全事故应急处置和调查处理条例》的定义为准），每次按并网发电厂全厂当月上网电量的 0.1%考核。

3. 并网发电厂高压侧或升压站电气设备主设备（含母线、联变、断路器、隔离开关、PT、CT、高压电抗器等）发生以下情形之一者，每次按并网发电厂全厂当月上网电量的 0.05%考核：

1) 由于电厂自身原因造成升压站电气设备主设备发生非计划停运，累计超过 0.1 次/台的；

2) 并网发电厂高压侧或升压站电气设备主设备发生影响设备安全运行的缺陷，未及时采取措施或安排检修的；

3) 并网发电厂高压侧或升压站电气设备主设备由于电厂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、威胁电网安全的。

**第五十一条** 电力调度机构按其管辖范围对并网水电厂水

库调度开展技术指导和管理工作的。

1. 并网水电厂的水库调度运行管理应满足国家和行业规定和内蒙古电力调控中心的调度规程的要求。电力调度机构按照调度管辖范围负责水库调度运行管理和考核工作。

2. 电力调度机构及并网水电厂应做好水调自动化系统的建设管理工作，制定水调自动化系统管理规定，保证系统稳定、可靠运行，并按《全国电力二次系统安全防护总体方案》的要求做好安全防护工作。电力调度机构及水电厂应保证水调自动化系统维护管理范围内通信通道的畅通，负责水调自动化系统的信息维护。并网发电厂应按规定向内蒙古电力调控中心水调自动化系统传送水情信息及水务计算结果，并保证传送或转发信息的完整性、准确度和可靠性。不满足以上要求的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.1%。

3. 电力调度机构应合理利用水力资源，充分发挥水库的综合效益和水电厂在电网运行中的调峰、调频和事故备用等作用。并负责编制水库群补偿调节方案，开展水库群优化调度工作等。并网水电厂发生重大事故后，应及时汇报内蒙古电力调控中心，并按内蒙古电力调控中心事故处理预案进行处理。事故处理完成后，并网发电厂应及时提交事故处理报告。

**第五十二条** 电力调度机构定期对并网运行的发电机组进行电网要求的性能指标测试，对于达不到性能指标要求的机组应

在下一一次停运检修时完成整改。

**第五十三条** 并网发电厂应通过电力调度机构的生产信息系统或电力调度机构要求的其他形式，按时填报有关机组、设备等运行参数和管理信息，并保证数据真实准确。未按时准确填报的，每次考核电量为并网电厂全厂当月上网电量的 0.05%。

**第五十四条** 并网发电厂运行值班或班长(具有接令资格)上岗前应通过电力调度机构组织的有关调度管理的学习培训和考核。

## 第六章 考核实施及信息发布

**第五十五条** 内蒙古电力调控中心负责其直调发电厂并网运行管理考核工作，负责定期发布对并网发电厂的运行考核结果。

**第五十六条** 考核的基本原则是：

1. 全网统一评价标准；
2. 同一事件适用于不同条款的考核取考核扣罚电量最大的一款执行。

**第五十七条** 考核的依据是：

电力调度机构制定的发电计划、检修计划、电压曲线，电力调度机构的能量管理系统（EMS）、发电机组调节系统运行工况在线上传系统、广域测量系统（WAMS）等调度自动化系统的实时数

据，电能量采集计费系统的电量数据，当值调度员的调度录音记录，保护启动动作报告及故障录波报告。

**第五十八条** 按照专门记账、收支平衡的原则，进行并网发电厂运行管理考核结算。

**第五十九条** 按月度分别进行并网发电厂运行考核的结算。考核电量按调度管辖范围内的直调发电厂之间返还结零。

**第六十条** 并网发电厂月度总考核电量为：

$$\text{总考核电量} = \sum_{i=1}^n W_{i\_sum} + \sum_{j=1}^m W_{pj\_sum}$$

式中， $W_{i\_sum}$  为机组  $i$  月度考核电量总和 (MWh)；

$W_{pj\_sum}$  为电厂  $j$  月度考核电量总和 (MWh)；

$n$  为该电厂考核机组总数；

$m$  为考核电厂总数。

上网电量以截止到当月最后一日的实际结算电量为准参与计算。

月度总考核电量为所有电厂考核电量之和。

**第六十一条** 总考核电量按发电厂上网电量比例进行返还。

第  $i$  个电厂能够得到的返还电量计算公式为：

$$R_{\text{返还}}^i = R_{\text{总返还}} \times \frac{F_i}{\sum_{i=1}^N F_i}$$

式中， $R_{\text{总返还}}$  等于月度总考核电量；

$F_i$ 为第  $i$  个电厂月度上网电量；

$N$ 为当月上网发电电厂的总数。

**第六十二条** 发电厂考核返还电量等于当月该电厂获得的返还电量减去当月该电厂考核电量。

**第六十三条** 内蒙古电网外送联络线考核电量由产生考核电量的相关责任单位承担。

**第六十四条** 并网发电厂考核与返还电量结算采用电量结算方式，与下一个月电量结算同步完成。发电厂在该月电量总额基础上加（减）应获得（支付）的考核及返还电量额度，与该月电量一并结算。

**第六十五条** 每月 10 日前（节假日顺延），内蒙古电力调控中心将上月直调电厂运行管理考核的初步统计情况在其“三公”门户网站上披露。

**第六十六条** 并网发电厂对考核情况有疑义，应在每月 15 日前向相应内蒙古电力调控中心提出复核。内蒙古电力调控中心经核查后，在接到问询的 3 个工作日内予以答复。并网发电厂经与内蒙古电力调控中心协商后仍有争议，可以向华北能源监管局、内蒙古经信委提出申诉。

**第六十七条** 每月 20 日前，内蒙古电力调控中心将上月直调电厂运行管理考核情况明细清单以正式文件和电子版本形式报送华北能源监管局和内蒙古经信委。

每月 25 日前，内蒙古电力调控中心在门户网站上发布上月发电厂并网运行管理考核结果。

## 第七章 监督管理

**第六十八条** 为保证并网运行管理考核工作的准确、高效，内蒙古电力调控中心应建立相应的技术支持系统，并将信息接入华北能源监管局的监管信息系统。

**第六十九条** 内蒙古电力公司与并网发电厂签订的《并网调度协议》和《购售电合同》应按照《华北区域〈购售电合同〉与〈并网调度协议〉备案管理暂行办法》进行备案。

**第七十条** 内蒙古电力公司和并网发电厂应按照《华北区域电力公开、公平、公正调度信息披露制度实施暂行办法》等规定披露和报送相关信息。

**第七十一条** 并网发电厂与内蒙古电力调控中心之间因并网运行管理考核、返还情况存在争议的，由华北能源监管局、内蒙古经信委依法调解或裁决。

**第七十二条** 内蒙古电力公司应按照国家电监会《电力“三公”调度交易及网厂电费结算情况报告内容及格式》和《华北区域电力公开、公平、公正调度情况报告管理暂行办法》按季度、

年度向华北能源监管局和内蒙古经信委报告电力“三公”调度及电量电费结算情况。华北能源监管局对报送和披露的电力“三公”调度和结算情况定期进行通报。

**第七十三条** 华北能源监管局将定期召集各方召开厂网联席会，通报电网和电厂运行中的主要情况、存在问题及并网发电厂运行考核情况，协调解决发电厂并网运行管理中的重大问题。会后应形成会议纪要，向参加联席会议电力企业发布，重大问题同时报国家能源局。

## 第八章 附则

**第七十四条** 本细则将根据内蒙古电网实际运行情况及时修订。华北能源监管局会同内蒙古经信委将根据并网考核情况，对考核标准进行修改。

**第七十五条** 本细则由华北能源监管局会同内蒙古经信委负责解释。

**第七十六条** 本细则自 2015 年 9 月 1 日起施行。内蒙古电网原颁布的发电厂并网运行考核有关办法和规定停止执行。

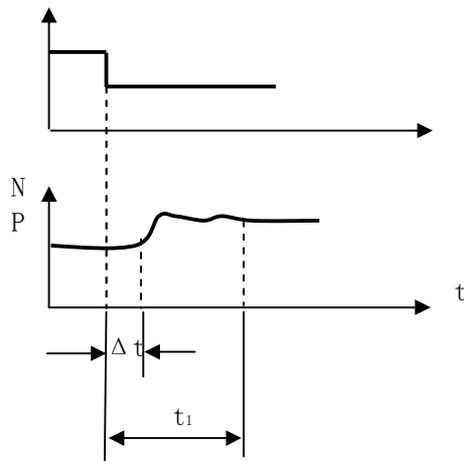
- 附件：1. 一次调频综合指标计算及考核度量办法  
2. AGC 性能指标计算及补偿考核度量办法

## 附件 1

# 一次调频综合指标计算及考核度量办法

并网发电厂均应具备一次调频功能并投入运行，其一次调频性能需满足内蒙古电力调控中心的要求。

机组在电网频率发生波动时典型一次调频调节过程：



表征一次调频贡献的各项指标中，最重要的四项指标是转速死区、响应时间、稳定时间和速度变动率。

### 1. 转速死区：

转速死区是特指系统在额定转速附近对转速的不灵敏区。为了

在电网周波变化较小的情况下，提高机组运行的稳定性，一般在电调系统设置有转速死区。但是过大的死区会减少机组参数一次调频的次数及性能的发挥。发电机组一次调频的转速死区应不超过 2 转。

## 2. 响应时间:

机组参与一次调频的响应滞后时间（见上图中的  $\Delta t$ ），目的是要保证机组一次调频的快速性。发电机组一次调频的响应滞后时间应不超过 3 秒。

## 3. 稳定时间:

机组参与一次调频的稳定时间（见上图中  $t_1$ ），这一指标是为了保证机组参与一次调频后，在新的负荷点尽快稳定。发电机组一次调频的稳定时间应不超过 60 秒。

## 4. 速度变动率:

速度变动率又叫转速不等率，它是在机组单机运行下给出的定义：对于液调系统在同步器给定不变的情况下，机组从满负荷状态平稳过渡到空负荷状态过程中，转速的静态增加与额定转速的相对比值，即为调速系统的速度变动率。发电机组一次调频的速度变动率应不高于 5%。

## 5. 综合指标:

根据目前的管理现状，对机组一次调频性能主要考核速度变动率这一项指标。考核综合指标  $K_0$  的计算公式为  $K_0=1-5\%/L$ ， $L$  为机组的速度变动率。

#### 6. 说明:

(1) 由于目前的 EMS 系统并不能完全计算出所有机组的 4 个指标（转速死区、响应时间、稳定时间和速度变动率），而在建的发电机组调节系统运行工况在线上传系统可以计算出上述 4 个指标。待条件成熟时，若转速死区、响应时间、稳定时间之一不满足规定的要求，则  $K_0=1$ 。

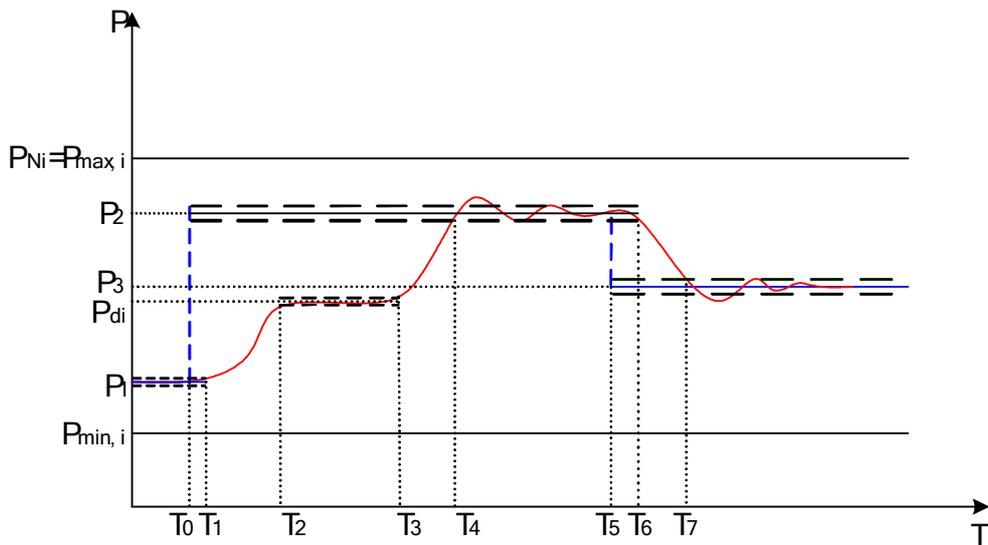
(2) 若计算出某机组的速度变动率  $L \geq 30\%$ ，则该机组视为未投入一次调频运行， $K_0=1$ 。

## 附件 2

# AGC 性能指标计算及补偿考核度量办法

### 一、AGC 机组调节过程

如下图所示,这是网内某台机组一次典型的 AGC 机组设点控制过程。



图中,  $P_{\min,i}$  是该机组可调的下限出力,  $P_{\max,i}$  是其可调的上限出力,  $P_{Ni}$  是其额定出力,  $P_{di}$  是其启停磨临界点功率。整个过程可以这样描述:  $T_0$  时刻以前,  $T_1$  时刻以前, 该机组稳定运行在出力值  $P_1$  附近,  $T_0$  时刻, AGC 控制程序对该机组下发功率为  $P_2$  的设点命令, 机组开始涨出力, 到  $T_1$  时刻可靠跨出  $P_1$  的调节死区, 然后到  $T_2$  时

刻进入启磨区间，一直到  $T_3$  时刻，启磨过程结束，机组继续涨出力，至  $T_4$  时刻第一次进入调节死区范围，然后在  $P_2$  附近小幅振荡，并稳定运行于  $P_2$  附近，直至  $T_5$  时刻，AGC 控制程序对该机组发出新的设点命令，功率值为  $P_3$ ，机组随后开始降出力的过程， $T_6$  时刻可靠跨出调节死区，至  $T_7$  时刻进入  $P_3$  的调节死区，并稳定运行于其附近。

## 二、各类性能指标的具体计算方法

定义两类 AGC 补偿考核指标，即可用率、调节性能：

- 1) 可用率反映机组 AGC 功能良好可用状态；
- 2) 调节性能目前考虑调节速率、调节精度与响应时间等三个因素的综合体现。

各类指标的计算方法如下：

### (一) 可用率

#### 1. 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 时间指结算月内，机组 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原因（含检修、通道故障等）造成的不可用时间。

#### 2. 计算频率

每月统计一次。

## (二) 调节性能

### 1. 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。第  $i$  台机组第  $j$  次调节的调节速率考核指标计算过程描述如下：

在涨出力阶段，即  $T_1 \sim T_4$  区间，由于跨启磨点，因此在计算其调节速率时必须消除启磨的影响；在降出力区间，即  $T_5 \sim T_6$  区间，未跨停磨点，因此计算时勿需考虑停磨的影响。综合这两种情况，实际调节速率计算公式如下：

$$v_{i,j} = \begin{cases} \frac{P_{Ei,j} - P_{Si,j}}{T_{Ei,j} - T_{Si,j}} & P_{di,j} \notin (P_{Ei,j}, P_{Si,j}) \\ \frac{P_{Ei,j} - P_{Si,j}}{(T_{Ei,j} - T_{Si,j}) - T_{di,j}} & P_{di,j} \in (P_{Ei,j}, P_{Si,j}) \end{cases}$$

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)， $P_{di,j}$  是第  $j$  次调节的启停磨临界点功率 (MW)， $T_{di,j}$  是第  $j$  次调节启停磨实际消耗的时间 (分钟)。

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

式中， $v_{N,i}$ 为机组  $i$  标准调节速率，单位是 MW/分钟，其中：一般的直吹式制粉系统的汽包炉的火电机组为机组额定有功功率的 1.5%；一般的带中间储仓式制粉系统的火电机组为机组额定有功功率的 2%；循环流化床机组和燃用特殊煤种（如劣质煤，高水分低热值褐煤等）的火电机组为机组额定有功功率的 1%；超临界定压运行直流炉机组为机组额定有功功率的 1.0%，其他类型直流炉机组为机组额定有功功率的 1.5%；燃气机组为机组额定有功功率的 4%；水力发电机组为机组额定有功功率的 10%。 $K_1^{i,j}$  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。

## 2. 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  $i$  台机组平稳运行阶段，即  $T_4 \sim T_5$  区间，机组出力围绕  $P_2$  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。

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

式中调节允许的偏差量为机组额定有功功率的 1%。 $K_2^{i,j}$  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。

如果  $K_2^{i,j}$  的计算值小于 0.1，则取为 0.1。

## 2) 计算频率

每次满足调节精度计算条件时计算。

## 3. 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。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。火电机组 AGC 响应时间应小于 1 分钟，水电机组 AGC 的响应时间应小于 20 秒。 $K_3^{i,j}$  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。

## 4. 调节性能综合指标

### 1) 计算公式

每次 AGC 动作时按下式计算 AGC 调节性能。

$$K_p^{i,j} = K_1^{i,j} \times K_2^{i,j} \times K_3^{i,j}$$

式中， $K_p^{i,j}$  衡量的是该 AGC 机组  $i$  第  $j$  次调节过程中的调节性能好坏程度。

调节性能日平均值  $K_{pd}^i$

$$K_{pd}^i = \begin{cases} \frac{\sum_{j=1}^n K_p^{i,j}}{n}, & \text{机组 } i \text{ 被调用 AGC } (n > 0) \\ 1, & \text{机组 } i \text{ 未被调用 AGC } (n = 0) \end{cases}$$

式中， $K_{pd}^i$  反映了第  $i$  台 AGC 机组一天内  $n$  次调节过程中的性能指标平均值。未被调用 AGC 的机组是指装设 AGC 但一天内一次都没有被调用的机组。

调节性能月度平均值

$$K_p^i = \begin{cases} \frac{\sum_{j=1}^N K_p^{i,j}}{n}, & \text{机组}i\text{被调用AGC}(N > 0) \\ 1 & \text{机组}i\text{未被调用AGC}(N = 0) \end{cases}$$

式中， $K_p^i$ 反映了第  $i$  台 AGC 机组一个月内  $N$  次调节过程中的性能指标平均值。未被调用 AGC 的机组是指装设 AGC 但在考核月内一次都没有被调用的机组。

## 2) 计算频率

每次 AGC 指令下发时计算，次日统计前一日的平均值，月初统计上月的平均值。

## 5. AGC 控制模式说明

AGC 主站控制软件在对 AGC 机组在进行远方控制时，可以采取多种控制模式，介绍如下：

### 1) 自动调节模式。自动调节模式又包括若干子模式

- ◆ 无基点子模式
- ◆ 带基点正常调节子模式
- ◆ 带基点帮助调节子模式
- ◆ 带基点紧急调节子模式
- ◆ 严格跟踪基点子模式

### 2) 人工设点模式。