

CET

中国电力技术市场协会标准

CET

发电企业电力市场交易辅助决策信息系统 技术规范

Technical specifications for power generation enterprise's electricity market
transaction assistance decision-making information system

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电力技术市场协会 发 布

目 次

- 前 言 III
- 引 言 IV
- 1 范围 1
- 2 规范性引用文件 1
- 3 术语和定义 1
 - 3.1 电力现货市场 electricity spot market 1
 - 3.2 电能量市场 electric energy market 1
 - 3.3 中长期交易 medium and long-term transaction 1
 - 3.4 日前市场 day-ahead market 2
 - 3.5 日内市场 intra-day market 2
 - 3.6 实时市场 real time market 2
 - 3.7 辅助服务市场 ancillary service market 2
 - 3.8 市场申报 market information declaration 2
 - 3.9 市场出清 market clearing 2
 - 3.10 节点电价 nodal pricing 2
- 4 建设原则 2
 - 4.1 安全性 2
 - 4.2 先进性 2
 - 4.3 兼容性 2
 - 4.4 可扩展性 3
 - 4.5 高可靠性 3
- 5 总体框架 3
- 6 基础平台 3
 - 6.1 数据存储与管理 3
 - 6.2 通信总线 4
 - 6.3 公共服务 4
 - 6.4 人机交互 4
 - 6.5 系统监视与管理 4
 - 6.6 接口协议 4
- 7 功能应用 4
 - 7.1 交易风险管理 4
 - 7.2 数据管理 4

7.3 市场宏观分析 4

7.4 客户信息管理 5

7.5 交易合同管理 5

7.6 发电能力管理 6

7.7 发电成本管理 6

7.8 市场价格预测 6

7.9 中长期辅助决策 8

7.10 现货辅助决策 8

7.11 交易策略评估 9

7.12 结算管理 10

8 系统性能 10

9 安全防护 10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电力技术市场协会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力技术市场协会。

引 言

2015年3月15日，中共中央、国务院发布《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》，明确了深化电力体制改革的总体思路、基本原则、重点任务和路径，标志着新一轮电力体制改革工作的正式展开。2017年8月28日，国家发改委与国家能源局发布《关于开展电力现货市场建设试点工作的通知》，选择南方（以广东起步）、蒙西、浙江、山西、山东、福建、四川、甘肃等8个地区作为国内电力现货市场建设的第一批试点。2020年12月2日，发改委下发《关于做好电力现货市场建设方案报送工作的函》，要求非试点省份（除西藏）参考《电力现货市场建设方案编制工作指引》进一步完善电力现货市场建设方案，并于12月25日将正式方案书面报送国家发改委体改司、国家能源局法改司。2021年4月28日，国家发改委和国家能源局联合印发《关于进一步做好电力现货市场试点工作的通知》，选择上海、江苏、安徽、辽宁、河南、湖北等6省市为第二批电力现货试点。目前全国各省电力现货市场建设工作均在稳步推进中。

电力现货市场是当前阶段竞争性售电业务中最复杂的业务之一，在未来电力现货市场模式下，既需要对时间跨度长达几年的量价关系进行预判，也需要在短时间内高强度地进行连续竞价。面对与过往截然不同的市场机制以及更频繁的交易频率，采用传统的手工方法来获取与处理数据，往往不能为决策提供及时、准确、有用的信息。

随着电力市场化改革的逐渐深化和电力现货市场建设的稳步推进，电力市场交易辅助决策信息系统建设的推进势在必行，参与电力市场的市场主体应以现有的信息化系统为基础，开发针对电力现货市场的交易辅助决策信息系统，结合内部和外部的信息，依据相关数据与资料，分析电力市场的市场走势，预测未来各时段的市场的量价关系，为交易人员提供及时、准确、科学的报价策略。

发电企业电力市场交易辅助决策信息系统技术规范

1 范围

本标准规定了发电企业电力市场交易辅助决策信息系统（以下简称交易辅助决策信息系统）的建设原则、总体框架、基础平台、功能应用、系统性能及安全防护要求。

本标准适用于火电、核电、水电、新能源等各类型发电企业电力市场交易辅助决策信息系统建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 15532-2008 计算机软件测试规范
- GB/T 9813-2000 微型计算机通用规范
- GB/T 15532-1995 计算机软件单元测试
- GB 4943.1-2011 信息技术设备安全
- GB1526—89 信息处理—数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文字编制符及约定
- GB4943—90 信息技术设备（包括电气事务设备）的安全
- GB/T12505—90 计算机软件配置管理计划规范
- GB/T13702-92 计算机软件分类与代码
- GB/T 11457-2006 软件工程术语
- GB/T15532-1995 计算机软件单元测试
- GB/T22239-2019 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T15629.3—1995 中华人民共和国计算机信息安全保护条例

3 术语和定义

3.1 电力现货市场 electricity spot market

通过交易平台在日前及更短时间内集中开展的次日、日内至实时调度之前的电力交易活动的总称。现货市场交易标的物包括电能量、调频服务、备用服务等。

3.2 电能量市场 electric energy market

以电能量为交易标的物的市场。

3.3 中长期交易 medium and long-term transaction

对未来某一时期内交割的电力产品或服务的交易，包含数年、年、月、周、多日等不同时间尺

度。

3.4 日前市场 day-ahead market

运行日提前一天（D-1 日）进行的决定运行日（D 日）机组组合状态和发电计划的电能量市场。

3.5 日内市场 intra-day market

运行日内（D 日）进行的决定运行日（D 日）未来 4 小时（或 8 小时）至 12 小时（时间可设置）机组组合状态和发电计划的电能量市场。

3.6 实时市场 real time market

运行日（D 日）进行的决定运行日（D 日）未来 15 分钟（或 5 分钟）至 2 小时（时间可设置）最终调度资源分配状态和计划的电能量市场。

3.7 辅助服务市场 ancillary service market

为维护系统的安全稳定运行、保证电能质量，由发电企业、电网经营企业和电力用户等提供除正常电能生产、传输、使用之外的市场化辅助服务的市场，具体包括调频、备用等市场。

3.8 市场申报 market information declaration

市场主体按照现货市场的要求，在指定的时间范围内申报各类数据信息，包括静态属性注册数据、运行技术参数和经济性参数等。

3.9 市场出清 market clearing

电力市场根据市场规则通过竞争定价确定交易量、价。

3.10 节点电价 nodal pricing

以电网中特定的节点上新增单位负荷所产生的新增供电成本为基础的核定电价。

4 建设原则

4.1 安全性

按照发电企业项目建设运行中的资料信息监测、使用和管理要求，维护敏感信息安全。交易辅助决策信息系统应具有严格的保密措施和安全管理手段，可靠的数据存储方式和系统运行机制，提供多重数据备份功能，以及预防病毒的安全措施，确保系统在发电企业内部和外部实时高效的数据交互和核心数据的相对安全。

4.2 先进性

采用成熟、具有国内先进水平，并符合国际发展趋势的技术、软件产品和设备。选择符合性较高的业界主流技术架构和软硬件平台，以保证交易辅助决策信息系统具有较长的生命力和扩展能力，达到较高的技术稳定性和安全性。

4.3 兼容性

充分考虑交易辅助决策信息系统与所属电力市场交易中心信息管理平台的接口的兼容性，保证交易辅助决策信息系统在扩展中可以平滑升级，采用的技术必须兼容目前主流厂家产品和主流标准，

以方便维护和扩展。

4.4 可扩展性

交易辅助决策信息系统应同时采用各种通用技术，支持通用的操作系统、中间件平台及第三方组件产品，能够支持多种硬件平台环境，各个功能模块间低耦合度，体系框架应采用分层、组件化、服务化的可扩展体系架构，实现交易辅助决策信息系统具备良好的扩展性。建议优先选用国产化软件。

4.5 高可靠性

交易辅助决策信息系统应能保证数据客观真实、安全一致、高度可靠，应提供多种检查和处理手段，保证准确度。针对主机、数据库、网络、应用等各层次制定相应的安全策略和可靠性策略保障监测平台的安全性和可靠性。

系统的软、硬件资源需确保在发电企业多层级、多人员、多任务实时操作时，在遇到意外故障或重负载情况下，安全可靠、流畅正常的运行。为保证数据的完整和安全，系统应严格控制各类用户的操作权限，使不同权限的用户进行不同的操作，保证数据的安全、完整、可靠。系统须提供数据备份机制，以便在系统发生故障能及时恢复。

5 总体框架

交易辅助决策信息系统在满足性能要求和安全要求的基础上采用分层架构设计，包括平台层和应用层两部分。平台层涵盖数据存储与管理、通信总线、公共服务、人机交互、系统监视与管理等功能；应用层涵盖市场宏观分析、客户信息管理、交易合同管理、发电能力管理、发电成本管理、市场价格预测、中长期辅助决策、现货辅助决策、交易策略评估、交易风险管理等功能，如图 5-1 所示。



图 1 发电企业电力市场交易辅助决策信息系统总体架构

6 基础平台

基础平台包括数据存储与管理、通信总线、公共服务、人机交互、系统监视与管理等公共组件与服务，构建可靠安全高效的交易辅助决策信息系统运行环境。

6.1 数据存储与管理

系统作为涉及到敏感性数据的系统，在数据管理、处理、存储、传输等方面需要采取严格的措施，确保数据的安全性和保密性。具体措施如下：

- a. 数据采集：采用加密传输技术，确保数据在传输过程中不被窃听或篡改。

b. 数据存储：采用分级管理，对敏感性数据进行加密存储，并设定访问权限控制，防止未经授权的访问。

c. 数据备份：采用多备份策略，确保数据在灾难或故障情况下能够及时恢复。

d. 数据销毁：对于已无用或失效数据，采用安全销毁手段，以避免被恶意利用或泄露。

6.2 通信总线

通信总线包括消息总线和服务总线，应提供可靠通用的信息交互机制和广域服务机制，实现应用程序之间安全高效的数据通信。

6.3 公共服务

公共服务是基础平台为应用开发和集成提供的一组通用的服务，包括数据访问服务、数据同步服务、日志服务、文件服务、报表服务、时间同步服务等功能。

6.4 人机交互

人机交互支持各应用模块的画面显示，并可灵活调整切换，同时支持用户简单便捷地输入与操作。

6.5 系统监视与管理

系统监视与管理支持对系统的监视、配置与管理，包括系统资源管控、进程监视与管理、应用监视与管理、流程管理、用户权限管理等功能。

6.6 接口协议

拥有接口服务总线能力，可进行众多系统之间的数据交互，具体支撑协议应包含：标准 Restful 接口协议、Webservice 接口协议、文件接口协议（标准 E 文件、excel、Word、Pdf、WPS、OFD 等）。

7 功能应用

7.1 交易风险管理

此功能为必备功能。

交易风险管理将传统风险管理工具与电力市场实际情况相融合，基于历史交易数据与未来的变化趋势，自动完成中长期及现货风险指标的计算与多维度展示，并支持风险预警功能，辅助发电企业完成交易风险管控，规避潜在的市场风险。

需要建立风险模型，增加风险识别、风险预警等内容。

7.2 数据管理

此功能为必备功能。

数据管理实现电力交易辅助决策信息系统与发电企业内外部系统对接的功能，满足统一管理、信息类型多样的需求。归集整理发电企业内部及外部数据，抓取所有相关需求数据并整合为电力市场运行决策的基础数据库，为交易申报、辅助分析等提供参考。

7.3 市场宏观分析

此功能为必备功能。

市场宏观分析按照长周期、多维度的原则，对电力市场交易相关的信息进行统计、展示，帮助

发电企业掌握市场的宏观信息与变化趋势，为交易决策提供信息支撑。信息主要涵盖以下范围：

- 1) 宏观经济信息：统计局公布的反映宏观经济指标的相关信息，如 GDP 逐年、逐月增长率等。
- 2) 气象信息：从气象预测权威机构获取的温度、湿度、光照、日出日落时间、风力、风速、风向、极端天气预警等信息。
- 3) 一次能源价格：燃料价格统计机构公布的燃气、燃煤价格指数等信息。
- 4) 电力市场供需信息：各区域、省级市场公布的市场统调负荷、新能源预测负荷、外送（外购）电计划、地方电计划、在运机组容量等信息。
- 5) 电力市场运行信息：各省级市场调度机构公布的必开、必停、正备用、负备用、线路检修计划、机组检修计划、电网阻塞、电网控制断面等信息
- 6) 电力市场行情信息：电力市场中长期价格、日前价格、实时价格信息。

以上信息可根据各省级市场的信息公开范围进行选择配置，可按照时间、空间等维度进行统计与展示。

7.4 客户信息管理

此功能为可选功能。

客户信息管理支持电源商、电力用户、售电公司、居间商等主体的信息存储、查询与分析功能，利用发电企业收集并存储到系统中的各项客户信息，为发电企业完成客户分析提供信息支撑，帮助发电企业在营销交易过程中建立信息优势。

7.4.1 客户信息台账管理

此功能为可选功能。

针对电源商、电力用户、售电公司、居间商建立台账管理。支持不同类型客户的编辑维护、增加与删除，同时支持按照用户类型、签约时间、用户地域、名称关键字等要素进行客户分类查询和关键字搜索。

7.4.2 客户分析

此功能为可选功能。

根据用户种类、用户地域、用户所属企业、用电量等标签进行用户数据的统计、排序、用电行为分析、客户画像分析。以挖掘客户深层次信息和需求，支撑交易营销工作开展。

7.5 交易合同管理

此功能为必备功能。

交易合同管理用于对发电企业已签约的中长期合同进行录入及评估，基于交易合同数据完成中长期合同分析及执行情况跟踪，指导发电企业后续中长期及现货交易。

7.5.1 合同管理

此功能为必备功能。

支持按照不同的中长期合约类型，对发电企业已签订中长期合约进行分类录入及管理。在交易中心未开放接口的情况下，支持交易合同的模板导入；在交易中心开放接口的情况下，支持交易合约的自动同步。合约需包含合约类型、交易时间、交易电量、交易价格、合约覆盖时间等关键信息，以支持后续的合约分析、交易分析、辅助决策等功能实现。支持合约的增加、删除、修改、分类查找、关键字查找、分类排序等功能。

7.5.2 合约分析

此功能为必备功能。

可根据已签订合约按照不同的合约类型、不同的签约对象进行电量、电价，合约分时曲线等指标的统计分析。可结合电力现货市场出清价格，对不同的合约进行事中、事后的收益评估。

7.6 发电能力管理

7.6.1 发电物理参数管理

此功能为必备功能。

依据各市场交易中心物理参数申报要求，进行发电机组相关物理参数管理和展示，如额定出力、最小技术出力等，为交易决策和申报提供信息参考，同时为系统辅助决策优化提供相关的物理边界条件支撑。支持参数按照机组实际运行情况进行动态调整及时间版本管理。

7.6.2 实时运行状态管理

此功能为必备功能。

受电力监管机构、电网及各个发电集团自身信息安全方面限制，并非所有发电企业都具备在交易辅助决策信息系统中对接实时生产数据的条件，故本技术规范对于发电机组实时运行状态的管理不作要求。在发电企业可满足电力监管机构、电网、发电企业自身信息安全管理要求，且具备与生产、调度相关系统对接的物理条件，可考虑与电厂生产系统进行对接，采集与电力交易相关的实时数据，如机组运行状态、出力情况等，并进行数据的储存、动态展示，以更加完整、及时的掌握机组的运行信息，做出交易决策的快速响应。

7.7 发电成本管理

此功能为可选功能。

发电成本管理包括固定成本、变动成本、边际效益等成本数据的管理与测算功能。该模块首先满足发电成本的利用成本测算、数据拟合、外部输入等方式分析发电企业的固定成本、变动成本和边际效益，为发电企业交易决策提供支撑。

7.7.1 成本管理

此功能为必备功能。

主要针对发电机组的固定成本、变动成本、边际效益数据进行动态的管理，支持成本数据的储存管理、动态更新及版本管理，以支撑交易辅助决策及交易复盘分析。成本管理重点在于已有成本数据的记录和管理，数据来源可是电厂财务口径统计数据、专业测算机构试验测算结果、自有成本测算系统测算结果等多种渠道。各项成本的具体测算方法和过程不包含在该功能模块之中。

7.7.2 成本测算与分析

此功能为必备功能。

利用标准化的成本测算模型，结合发电企业自身成本管理方案，采用数据拟合等方式进行发电企业的固定成本、变动成本和边际效益的测算，同时针对成本影响因子进行敏感性分析，为发电企业交易决策提供更精细化的成本管理工具和成本数据支撑。

7.8 市场价格预测

此功能为必备功能。

市场价格预测采用数据驱动、市场仿真等方法完成中远期现货电价、短期现货电价的预测，同时兼容外部标准电价预测算法的导入与调用，最终形成用于指导后续交易决策的预测电价。

7.8.1 日前市场统一出清价格短期预测

此功能为必备功能。

根据日前市场统一出清价格历史数据及其影响因子进行建模，预测短周期的日前市场统一出清价格（一般为1-3日），为日前市场策略制定以及短周期的中长期合约仓位调整提供信息支撑。

7.8.2 日前市场统一出清价格中远期预测

此功能为必备功能。

根据日前市场统一出清价格历史数据，采用统计分析或建模预测的方式，预测中远期的日前市场统一出清价格（一般为旬、月、年），为中长期合约估值、中长期合约交易策略制定、中长期合约交易风险评估提供信息支撑。

7.8.3 实时市场统一出清价格短期预测

此功能为可选功能。

根据实时市场统一出清价格历史数据及历史天气、供需、电网阻塞等影响因子进行建模，预测短周期的实时市场统一出清价格（一般为1-3日），为日前市场策略制定提供信息支撑。受国内电力市场实时调度信息公开范围限制，预测精度或不理想，故本标准不对实时市场统一出清价格短期预测做强制要求。

7.8.4 实时市场统一出清价格中远期预测

此功能为可选功能。

根据实时市场统一出清价格历史数据，预测中远期的实时市场统一出清价格（一般为旬、月、年）。因远期实时市场边界条件信息不确定性较大，影响预测精度，且远期实时统一出清价格预测对于交易决策的影响很小，故本标准不对实时市场统一出清价格中远期预测做强制要求。

7.8.5 日前市场节点电价短期预测

此功能为可选功能。

根据日前市场节点价格历史数据及其影响因子进行建模，预测短周期的日前市场节点价格（一般为1-3日），为日前市场策略制定以及短周期的中长期合约仓位调整提供信息支撑。受电网断面控制原则及节点负荷信息公开范围限制，节点价格预测精度或不理想，故本标准不对日前市场节点价格短期预测做强制要求。

7.8.6 日前市场节点电价中远期预测

此功能为可选功能。

根据日前市场节点出清价格历史数据，采用统计分析或建模预测的方式，预测中远期的日前市场节点出清价格（一般为旬、月、年），为中长期合约估值、中长期合约交易策略制定、中长期合约交易风险评估提供信息支撑。受电网断面控制原则及节点价格信息、节点负荷信息公开范围限制，节点价格预测精度或不理想，故本标准不对日前市场节点价格中远期预测做强制要求。

7.8.7 实时市场节点电价短期预测

此功能为可选功能。

根据实时市场节点价格历史数据及其影响因子进行建模，预测短周期的实时市场节点价格（一般为1-3日），为日前市场策略制定提供信息支撑。受国内电力市场实时调度信息、实时节点价格信息、实时节点负荷信息、电网断面控制信息公开范围限制，预测精度或不理想，故本标准不对实时市场节点价格短期预测做强制要求。

7.8.8 实时市场节点电价中远期预测

此功能为可选功能。

根据实时市场节点价格历史数据，预测中远期的实时市场节点价格（一般为旬、月、年）。因远期实时市场边界条件信息不确定性较大，且远期实时节点价格预测对于交易决策的影响很小，故本标准不对实时市场节点价格中远期预测做强制要求。

7.9 中长期辅助决策

此功能为必备功能。

中长期辅助决策依据按照各省电力市场规则进行架构设计，从结算与风险两个维度辅助用户完成多交易周期（年度、月度、月内等）、多交易品种（双边协商、集中竞争、双边挂牌、合同转让等）、不同交易范围（省间、省内等）等多种场景的中长期交易决策。

7.9.1 中长期持仓管理

此功能为必备功能。

根据各省的规则以及已签订合同情况，进行中长期曲线的汇总统计和展示，并计算中长期合约成分组成、仓位限制、净合约量、累计交易量、持仓率、持仓均价等指标，为交易决策提供信息支撑。

电力市场不同的交易合约类型进行集中的台账管理，支持合约的录入存档、删除或修改，可按照合约时间、合约类型进行分类和查询，可查看相应的合约细节。

7.9.2 中长期交易决策

此功能为必备功能。

根据各个中长期市场的交易品种，进行中长期合约交易策略编制。可进行多套交易方案的模拟试算，从持仓量、预期收益和风险等多维度进行方案评估，为中长期交易方案编制提供辅助参考。

7.9.3 中长期合约估值

此功能为必备功能。

结合现货市场价格的中长期预测，针对不同的合约曲线进行价值评估，为中长期交易决策提供辅助参考。

7.9.4 中长期曲线分解管理

此功能为可选功能。

在以负荷曲线为交易标的的省份，按照交易中心的负荷曲线分解规范，编制并管理标准的负荷曲线分解模板，以满足中长期分解曲线的快速编辑和调用。支持模板的增加、删除、编辑和搜索查找，支持分解比例的导入和分解结果的导出。

7.10 现货辅助决策

此功能为必备功能。

现货辅助决策按照各省电力市场规则进行架构设计，根据电源类型、市场规则完成多市场（省间、省内的电能量、调频、深度调峰、启停调峰市场等）联合决策，同时支持外部标准化算法的导入与调用，从结算与风险两个维度，支撑用户完成现货交易决策。

7.10.1 基本面分析

此功能为可选功能。

提供现货市场交易相关的基本面信息展示和对比分析。包括市场供需数据、天气数据、电网运行信息的时序展示、趋势对比分析、统计指标计算等。为交易决策提供最基础的信息支撑。

7.10.2 交易策略编制

此功能为必备功能。

根据各省份交易规则，进行交易策略的编制。支持根据各省份交易规则要求，对申报量、申报价格、出力上下限、调频时段、调峰时段、爬坡速率等物理边界条件以及空载成本、启动成本、平均变动成本等成本数据进行自定义配置并完成交易方案的编制、存储及调用。

对与交易中心对接完成方案的申报功能不做强制要求，在交易中心开放申报接口的情况下可考虑系统对接。

对报价策略自动寻优功能不做强制要求，强调报价策略的可解释性（报价方案制定的具体依据）和可追溯性。具备条件的发电企业可根据实际情况，考虑调用外部策略寻优算法，或自动量化交易模型，辅助生成报价方案，作为决策备选。

交易策略功能作为辅助决策信息系统的核心要求，应提供各种情景的交易分析，提供至少三个典型交易报价方案，以更好应对市场变化。

对发电集团省公司用户，需要提供效益最大化为目标的报价策略。

7.10.3 交易模拟出清

此功能为必备功能。

支持针对既定场景的多套方案，在同时考虑电能量市场出清规则以及辅助服务市场出清规则的情况下，采用模拟出清模型进行出清结果预测，提供中标出力曲线、中标电量、预期收益等多项决策指标的对比分析结果，为申报方案的选择提供可量化的参考依据。

7.10.4 交易复盘

此功能为必备功能。

针对市场运行情况、交易中标情况、收益情况等维度进行交易复盘分析，辅助交易人员分析策略得失，修正策略偏差，动态把握企业损益、沉淀典型案例经验。交易复盘模块支持根据交易出清结果的快速生成，以保证复盘分析的时效性；应支持历史复盘数据的存储和查询调用，以保证典型案例与经验的传承。

7.11 交易策略评估

此功能为必备功能。

交易策略评估用于评估发电企业的中长期及现货收益情况、电价预测准确性、交易策略有效性等内容，缓解用户现货复盘工作压力并为用户后续交易决策提供借鉴，最终结合电源类型与交易策略评估结果形成交易策略库。

7.12 结算管理

此功能为必备功能。

根据出清结果、表计采集的数据及交易中心中标数据、中长期合约数据完成预清算功能，在结算单明细出来之后完成正式结算，汇总的月度结算单应具有偏差校核及对账功能。

8 系统性能

系统在研发过程中，高性能和超大并发是最重要的目标之一，贯穿规划、需求、设计、开发、测试、部署、运维等整个开发周期，执行严格的性能标准，包含软件系统常用的性能指标，如响应时间、内存占用、连接占用等。

系统从技术手段支持并发用户数 ≥ 300 个，从系统设计上考虑到系统性能要求日常平均 CPU 占用率小于 30%，忙时小于 75%，内存占用率小于 40%，最大并发时小于 75%，系统响应时间 $\leq 3s$ ，系统在并发条件下性能要求见表 1。

表 1 系统性能要求

分类	性能要求	适用功能
首页访问	响应时间 ≤ 1 秒	首页访问
系统登录	响应时间 ≤ 1 秒	系统登录
简单业务	响应时间 ≤ 1 秒	简单查询、添加和删除业务时
复杂业务	响应时间 ≤ 3 秒	复杂的综合业务（同时包括查询、添加、删除等操作请求）
统计业务（月）	响应时间 ≤ 5 秒	在执行统计业务时，月统计业务
统计业务（年）	响应时间 ≤ 5 秒	在执行统计业务时，年统计业务

9 安全防护

系统安全防护的目标是防范、抵御黑客及恶意代码等通过各种形式对系统发起的恶意破坏和攻击，保证发电企业营销交易数据安全，防止业务数据泄露。

系统架构应涉及全面的安全领域分布，从客户端到数据层，从终端安全、网络安全、应用安全、数据安全、中间件安全到主机安全，均提供对应防范策略保障措施。安全保障体系应包括客户端安全、会话控制、加密算法体系、流程控制体系、审计日志、安全集成等内容。

根据 GB/T 22240-2008《信息系统安全等级保护定级指南》、《电力行业信息系统安全等级保护定级工作指导意见》从业务信息安全保护等级和系统服务安全保护等级两个方面对发电企业电力市场交易辅助决策信息系统受到破坏后的侵害程度进行分析要求信息安全（S）的级别为第三级。根据业务信息安全保护等级矩阵表和系统服务安全保护等级矩阵进行分析业务系统安全保护等级为二级，按照等级保护二级要求进行防护。