

# 团 体 标 准

JH/CAA-010-2025

## 氢能现货市场数字化管理指南

Guidelines for digital management of hydrogen energy spot markets

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国自动化学会 发布

目次

前 言 ..... 1

1 范围 ..... 2

2 规范性引用文件 ..... 2

3 术语和定义 ..... 2

4 总则 ..... 3

5 缩略语 ..... 3

6 市场准入管理 ..... 3

7 系统架构 ..... 5

8 结算计量管理 ..... 9

9 安全保障机制 ..... 10

10 信息风险管理 ..... 11

11 技术与质量保障 ..... 11

参考文献 ..... 12

## 前 言

本文件按照GB/T1.1—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专利的责任。

本文件由中国自动化学会提出并归口。

本文件起草单位：山东大学，潍柴动力股份有限公司，国创燃料电池技术创新中心有限公司，国家电投集团氢能科技发展有限公司，中国氢能源及燃料电池产业创新战略联盟。

本文件主要起草人：李珂，孙波，李帆，王学睿，刘广硕，潘凤文，刘元宇，林汉辰，张祺。

本文件为首次发布。

# 氢能现货市场数字化管理指南

## 1 范围

本文件提出了氢能现货市场数字化管理的基本框架与运作要求，包括市场准入管理、系统架构、结算计量管理、安全保障机制、信息风险管理等方面的内容。

本文件适用于氢能现货市场在数字化规划设计、系统开发、建设实施、运营管理及维护升级等环节中的相关流程与操作。

## 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 26916-2011 小型氢能综合能源系统性能评价方法 术语和定义

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护概述

DB44/T 2427—2023 加氢站运营管理规范 总体要求

## 3 术语和定义

### 3.1

#### **氢能现货市场 hydrogen energy spot markets**

以氢气实物为交易标的，以日前、日内等短周期交易为主要形式，通过市场化竞争机制形成价格，并实行实时或近实时交割的商品交易体系。

### 3.2

#### **氢能市场交易 hydrogen market transaction**

经营主体之间通过市场化方式进行的氢能交易活动的总成。

### 3.3

#### **市场成员 market member**

氢能市场的参与者和利益相关方

### 3.4

#### **经营主体 operating entity**

符合氢能市场准入规则的企业，作为参与氢能市场竞争及运行的竞价实体。

### 3.5

#### **市场结算 market settlement**

根据交易结算和市场规则相关规定，对市场成员保证金、盈亏、交割贷款和其他有关款项进行的计算、划拨。

## 4 缩略语

CFCA: 中国金融认证中心 (China Financial Certification Authority)

API: 应用程序编程接口(Application Programming Interface)

VPN: 虚拟专用网络 (Virtual Private Network)

SLA: 服务等级协议(Service Level Agreement)

## 5 总则

### 5.1 市场导向

充分发挥市场在氢能资源配置中的决定性作用, 通过数字化手段提升市场效率和活力。

### 5.2 公平公正

确保所有市场参与者在信息获取、交易准入、流程执行等方面享有平等权利, 数字化系统应具备防篡改、可追溯的特性。

### 5.3 互联互通

数字化管理方法的设计应具备前瞻性和开放性, 确保与未来国家级氢能市场、电力市场、碳市场以及其他能源系统的平滑对接和数据交互。

### 5.4 高效便捷

优化用户体验, 简化操作流程, 通过自动化、智能化技术减少人工干预, 提高交易结算效率。

## 6 市场准入管理要求

### 6.1 市场参与主体类别与职责

#### 6.1.1 制氢企业

指利用各类技术 (如可再生能源电解水、化石能源重整+碳捕集技术等) 生产氢能的市场主体。职责包括: 在交易平台申报产能、报价、确认交易结果、执行交割计划、保证氢气质量 (如纯度、压力等)。

#### 6.1.2 购氢企业

指在化工、交通、能源等领域消费氢能的市场主体。职责包括: 在交易平台申报需求、报价、确认交易结果、执行接收计划、提供准确的计量数据。

#### 6.1.3 储氢服务商

指利用地面固定式储氢设施 (如高压储氢罐、地下盐穴等) 为市场提供商业化氢气储存服务的第三方市场主体。指责包括: 在交易平台申报其储氢设施的可用库容、进出氢速率、安全参数及储存服务价格。

#### 6.1.4 输氢服务商

指拥有并运营氢气输配基础设施, 为市场提供氢气运输服务的主体。根据其运营资产的不同, 可分为移动式输氢服务商 (运营长管拖车、液氢槽车等) 和管网运营商 (运营氢气输配管网)。其核心职责是提供安全、可靠、高效的氢气运输服务, 并确保其运营的设施公平无歧视地向所有符合条件的市场主体开放, 不得强制绑定运输服务与氢能交易, 需支持市场主体自主选择配送方式。

### 6.1.5 交易机构

负责交易平台的建设与运营，组织氢能市场交易、发布交易信息、负责交易结算等。

### 6.1.6 清算机构

负责依据交易结果和计量数据进行资金清算与划拨。

## 6.2 数字化注册与认证流程

市场主体参与氢能现货市场的数字化注册与认证流程见图1。

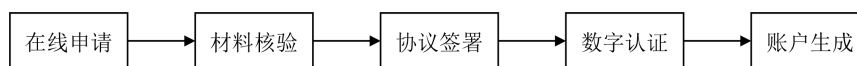


图1 氢能现货市场数字化注册与认证流程

### 6.2.1 主体要求

- 制氢企业（供应方）：具备独立法人资格，依法取得市场主体登记；取得与生产规模相适应的《安全生产许可证》、《危险化学品登记证》等法定资质；制氢设施应符合国家及行业相关技术标准、环保标准和安全规范；具备符合规定的计量、数据采集与传输装置，能够准确、实时地向交易平台上报产氢量、质量、压力等关键数据。
- 购氢企业（需求方）：具备独立法人资格或经法人授权的内部核算单位；用氢设施（如加氢设备、燃料电池发电机组、工业窑炉等）符合国家产业政策、环保要求和安全规范（DB44/T 2427—2023 总体要求）；具备符合规定的计量装置，能够准确计量氢能消耗量，并满足数据接入要求；承诺遵守氢能市场交易规则，具备履行合同的能力。
- 储氢服务商：具备独立法人资格，依法取得市场主体登记；取得相关存储资质；储存设备符合国家特种设备安全技术规范；建立完备的安全生产管理制度和应急处理预案。
- 输氢服务商：须取得相应危化品运输或压力管道运营许可，其所有装备必须符合国家强制安全标准。核心要求是具备实时向交易平台申报或更新可用运力、管网容量及服务价格的能力，并建立完备的安全管理与应急体系，承诺以非歧视性原则向所有市场主体提供安全、可靠的输氢服务。

### 6.2.2 在线申请

市场主体通过氢能交易平台官方网站或客户端，提交统一社会信用代码、法定代表人信息、企业资质证明（如危险化学品经营许可证、能源业务许可证等）、技术能力证明等电子材料。

### 6.2.3 材料核验

交易机构通过接口与政府政务数据平台进行数据比对，自动化核验企业信息的真实性与有效性。

### 6.2.4 协议签署

审核通过后，市场主体通过数字证书在线签署《入市协议》、《市场服务协议》、《网络安全责任书》等标准化电子合同。

### 6.2.5 数字认证

市场主体需按照国家密码管理要求，申请并绑定合规的数字证书（如CFCA），作为其在所有数字化流程中的唯一合法身份凭证。

### 6.2.6 账户生成

系统自动为市场主体生成交易账户，并激活基础权限，完成注册。

## 6.3 数字化身份与权限分配

### 6.3.1 角色定义

系统预设多种角色，如企业管理员、交易员、结算员、信息查询员等。

### 6.3.2 权限分级

基于“最小权限原则”，为不同角色分配差异化权限。例如，交易员仅有申报和询价权限，无资金划转权限；结算员有账单核对权限，无交易权限。

### 6.3.3 动态管理

企业管理员可在其账户内自主管理和分配子账户权限，所有操作留痕，并可被交易机构审计。

## 6.4 信用管理与评价体系

### 6.4.1 信用档案

为每个市场主体建立数字化信用档案。

### 6.4.2 评价指标

指标体系应包括：资金偿付能力（如保证金充足率、结算及时性）、合约履行能力（如计划执行偏差率、交割违约次数）、市场行为规范度（如异常报价、操纵市场行为记录）等。

### 6.4.3 动态评级

系统根据指标自动计算并定期更新信用评级（如A、B、C、D级）。

### 6.4.4 结果应用

信用评级与保证金缴纳比例、交易限额、市场准入资格等直接挂钩，实现对高风险主体的精准管控。

## 6.5 退出与变更管理

### 6.5.1 主动退出

市场主体通过平台提交退出申请，结清所有费用和合约，经交易机构审核后，注销其交易账户。

### 6.5.2 强制退出

对于严重违规、丧失履约能力或信用评级持续为最低等级的市场主体，交易机构有权强制其退出市场并予以公示。

### 6.5.3 信息变更

市场主体关键信息（如法人、股权、资质等）发生变更时，须在规定时间内通过平台在线提交变更申请及相关证明文件，经审核后更新。

## 7 系统架构要求

氢能现货市场数字化系统采用分层架构，包括基础功能层和应用功能层。基础功能层包括软件平台、市场模型与数据管理和数据交换，应用层包括日前市场、日内市场、区域间市场支持、市场风险管控、市场评估分析、市场监管支持以及市场模拟推演。氢能现货市场数字化系统的功能构成见图2。

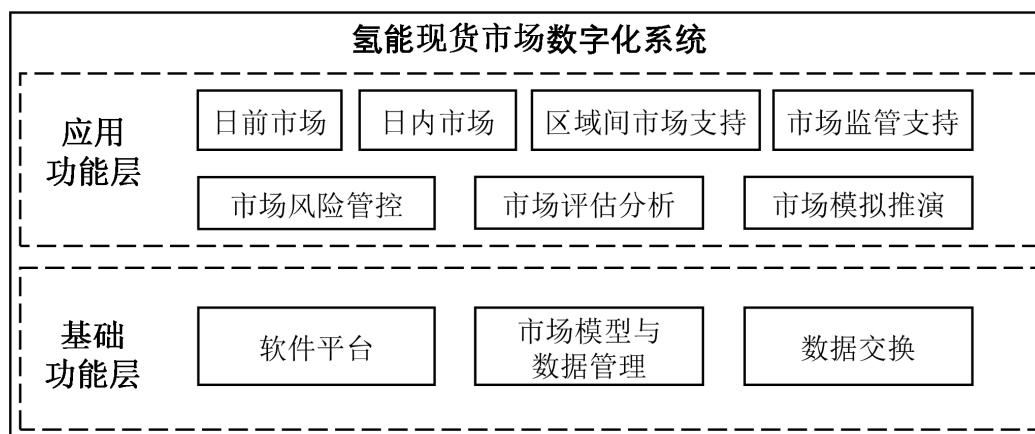


图2 氢能现货市场数字化系统功能构成

### 7.1 数字化管理核心操作流程

氢能现货市场的数字化管理围绕“交易-出清-交割-结算”核心业务链，形成一个持续循环、不断优化的闭环操作流程。该流程按时间顺序可分为交易前、交易执行、交易后及持续监管四个阶段。

#### 7.1.1 交易前准备

- 系统状态就绪准备：**每日开市前，交易机构运行系统健康检查脚本，确认交易平台、数据交换接口、风险监控模块等均处于正常状态。
- 市场数据初始化：**系统自动从调度系统、计量系统获取最新的管网输送能力、关键节点压力、储氢设施库存及可用容量等实时物理数据，作为市场出清的边界条件。
- 主体交易资质与限额校验：**系统在每次交易申报前，自动核验市场主体的数字证书有效性、账户状态及其交易限额、保证金情况。

#### 7.1.2 交易执行与出清

- 交易申报：**市场主体通过交易终端，在规定时间内提交包含价格、数量、时段、地点的标准化买卖申报单（平台支持双向交易，涵盖买入申报与卖出申报两类场景）。所有申报均需数字签名。
- 申报汇总与出清计算：**申报截止后，系统汇总所有有效申报，按照出清算法，并调用管网水力模型进行安全约束校核，计算市场出清结果（包括出清价格、出清量及各主体中标量）。
- 结果发布与确认：**系统通过平台和移动端向市场主体发布初步出清结果。市场主体在规定时间内在线确认。超时未确认视为默认同意。经确认的结果成为具有法律效力的电子合约。

#### 7.1.3 交易后交割与结算

- 交割计划生成与下达：**系统将最终确认的交易结果，自动生成物理交割计划（包含每个交割时段的注氢/采氢量、地点等），并通过数据交换接口下达给调度系统和相关市场主体执行。
- 交割执行与计量：**在交割时段内，生产商、用户和储运商按计划执行氢气交割。计量系统实时采集各交割点的实际流量数据，并上传至交易系统。
- 电、氢费结算与资金划拨：**①电费结算：对于可再生能源制氢，系统将交割电量与交易电量进行核对，生成电费结算依据；②氢费结算：系统根据合同氢气的量、实际交割氢气的量、出清价格，计算各主体的应收/应付氢能款项；③资金划拨：系统生成结算清单，通过数据接口发送至银行或支付系统，完成资金的自动划拨。

#### 7.1.4 持续监控、评估与优化



- a) **实时风险与异常监控**: 风险监控模块和异常交易监测模块全天候运行, 实时扫描交易行为, 对触犯预设阈值的行为自动报警并由相关人员介入处理;
- b) **市场评估与信息披露**: 每日交易结束后, 系统自动生成市场监测报告, 包括价格指数、成交量等, 并按照数据交换规定向市场披露。
- c) **监管支持与模拟推演**: 监管机构通过专用视图随时查看市场数据。交易机构定期利用市场模拟推演系统进行新规则测试和压力测试, 以持续优化市场设计。

## 7.2 交易标的与合约规范指导

### 7.2.1 交易标的

明确为氢气实物, 并按氢气来源(绿氢、灰氢、蓝氢)定义标准品和替代品。标准品应明确其关键参数, 如: 单位(吨/公斤)、标准工况(GB/T 26916-2011 第三章 术语和定义)下的热值(GJ/t)、纯度(如99.99%)、压力、温度、杂质含量(如硫、水分、氧气等)等, 其中压力、杂质含量等指标直接关联成本核算, 需作为核心参数明确标注。

### 7.2.2 合约规范

制定标准化的电子交易合约模板, 包括但不限于: 交易双方信息、标的物类别(明确绿氢/灰氢/蓝氢)、标的物规格、交易量、交易价格、交割地点、交割时段、结算方式、违约责任、配送方案选择(明确自主供氢或第三方配送)、禁止配送服务捆绑交易等条款。合约需明确约定配送责任划分、费用核算标准, 若选择第三方配送, 需注明第三方输氢服务商的资质要求及筛选规则。

## 7.3 交易平台与系统功能

### 7.3.1 软件平台

氢能交易平台应具备以下功能:

- a) **数据管理服务**: 应采用安全可控的数据库系统, 具备完善的图形化与命令行管理工具, 并提供数据库性能监控与异常告警接口。
- b) **集成通信服务**: 应部署企业服务总线, 支持在局域网、广域网环境下实现可靠的消息传递与服务调用, 确保各模块间高效、安全通信。
- c) **公共服务组件**: 应提供统一数据访问、氢能网络模型、双活数据同步、集中日志、文件服务、报表及时间同步等标准化公共服务。
- d) **权限与安全管控**: 应具备完善的权限控制体系, 支持对用户操作权限及数据访问范围进行精细化管理和审计, 并实现系统资源、进程与业务流程的全面监控。

### 7.3.2 市场模型与数据管理

构建统一的氢能市场数据模型, 涵盖主体、资产、交易、计量、结算等核心对象。建立大数据平台, 对全量市场数据进行采集、清洗、存储和分析。

### 7.3.3 数据交换

制定统一的数据接口规范(如API), 实现与调度系统、计量系统、财务系统、金融系统(用于保证金管理)以及国家氢能平台/其他氢能市场平台的安全、可靠数据交换。

### 7.3.4 日前市场

支持交易日前一日, 市场主体对未来24小时各时段(如以1小时为单位)的氢能进行买卖申报, 系统采用安全约束出清模型, 考虑管网输送能力、储氢状态等约束, 形成日前计划。

### 7.3.5 日内市场

支持在交易当日，市场主体对日前计划进行偏差调整的交易。日内市场应该在交割时段开始前，以更高的时间频率（如每1小时或每15分钟）滚动开市，为市场主体提供多次调整机会，以适应实时的供需变化。交易标的应为未来特定交割时段（如未来1-4小时）的氢气实物。所有日内氢能交易出清结果必须经过安全校验，确保交易结果在物理上可执行。

### 7.3.6 区域间市场支持

具备与其他区域或国家氢能交易平台对接的能力，支持区域内主体参与氢能现货交易，实现跨区域资源的优化配置。

### 7.3.7 市场风险管控

建立风险监控模块，实时监测价格波动、持仓集中度、大额报单等，并设置价格涨跌幅限制、交易限额等风控措施。

### 7.3.8 市场评估分析

提供多维度市场监测报告，包括价格指数、成交量、流动性、供需平衡分析等，为市场成员和监管机构提供决策支持。

### 7.3.9 市场监管支持

为监管机构开设专用视图和权限，使其能够穿透式查看所有交易记录、资金流水和通信记录，辅助其对市场操纵、内幕交易等违规行为进行识别和调查。

### 7.3.10 市场模拟推演

提供基于历史数据和假设条件的模拟交易环境，用于新规则的影响评估、市场成员的培训以及市场极端情况的压力测试。

## 7.4 交易申报与出清规则

### 7.4.1 申报要素

明确申报必须包含价格（元/公斤）、标的物类别（绿氢 / 灰氢 / 蓝氢）、数量（公斤）、交割时段、交割地点、配送方式选择（自主供氢/第三方配送）等。

### 7.4.2 出清算法

明确采用“高低匹配”或“统一边际价格”等出清定价机制。出清过程必须通过输氢管网水力模型和储氢能力的安全校核。

### 7.4.3 信息披露

规定在交易前、中、后各阶段，向市场公开的信息范围与粒度，确保市场公开透明。

## 7.5 交易结果发布与确认

出清结束后，系统立即通过平台和短信等方式向相关主体发布初步交易结果。市场主体应在规定时间内（如30分钟）通过数字证书进行在线确认。超时未确认视为默认同意。所有确认后的交易结果形成具有法律效力的电子合约。

## 7.6 异常交易监测与处理

### 7.6.1 监测标准

定义异常交易行为，如：自买自卖、频繁撤单、申报价格严重偏离市场均价、关联账户间的对敲交易等。

### 7.6.2 自动识别

系统基于规则和算法模型实时或准实时识别异常交易行为并发出警报。

### 7.6.3 处理流程

一旦确认，交易所有权对异常交易采取暂停交易、取消交易结果、移交监管机构等处理措施。

## 8 结算计量管理要求

### 8.1 数字化交割指令传递

交易系统将确认后的交易结果，自动生成标准化的数字化交割指令，通过数据接口实时发送至调度机构、相关制氢企业、购氢企业、（若涉及）第三方输氢服务商的生产管理系统和储运服务商的生产管理系统。指令内容应包括：交割方、接收方、交割量、起始与结束时间、交割地点等。

### 8.2 计划执行与实时监控

调度机构基于交割指令和实时系统状态，形成最终的调度计划，并监控其执行。各市场主体的控制系统（如制氢厂、加氢站）需反馈计划执行状态（如：开始充装/卸气、完成充装/卸气、中断等）。交易平台与调度系统联动，以可视化方式（如甘特图、流程图）实时展示所有交割计划的执行进度。

### 8.3 计量数据采集与认证

#### 8.3.1 数据源

市场结算所需的计量数据应优先从经过检定/校准的贸易级质量流量计或压力-温度补偿流量计自动采集，同时同步获取制氢企业（供应方）出厂计量数据、承运方（输氢服务商）运输过程计量数据、购氢企业（需求方）接收计量数据，形成多维度数据源支撑。

#### 8.3.2 数据传输

计量数据通过安全网络（如专线或VPN）直接从计量设备或数据采集系统传输至市场结算系统，减少人为干预。计量数据通过安全网络（如专线或VPN）直接从计量设备或数据采集系统传输至交易结算系统，制氢企业、承运方、购氢企业需将各自环节的计量数据实时上传，减少人为干预，确保数据传输的及时性与完整性。

#### 8.3.3 数据认证

采用数字签名、时间戳等技术，确保计量数据的真实性、完整性和不可否认性。数据需经过供需双方在线确认，如有争议，可启动第三方校验机制。数据需经过制氢企业（供应方）、承运方（输氢服务商）、购氢企业（需求方）三方在线联合确认，三方数据偏差在合理范围（如  $\pm 3\%$ ）内时，以三方加权平均数据作为结算依据；若超出合理偏差范围，可启动第三方校验机制，由具备法定资质的第三方检测机构进行数据核验，核验结果作为最终结算依据。

### 8.4 数字化结算与清算流程

#### 8.4.1 自动对账

市场结算系统自动比对交易合约、调度计划和经过认证的计量数据，计算每个市场主体的应收/应付氢气和资金。

#### 8.4.2 账单生成

系统自动生成包含明细的电子结算单，并通过平台推送至各市场主体。

#### 8.4.3 在线确认与异议处理

市场主体在规定时间内核对并确认账单。如有异议，通过平台在线提交，触发人工复核流程。

#### 8.4.4 资金清算

清算机构根据最终确认的结算单，通过银企直连接口，完成资金在各市场主体银行账户间的自动划拨。所有过程形成不可篡改的电子审计轨迹。

### 8.5 偏差考核与处理机制

#### 8.5.1 偏差定义

指实际交割量与计划量的差值。允许存在合理的偏差免考核区间（如 $\pm 5\%$ ）。

#### 8.5.2 考核计算

对超出免考核区间的偏差量，按照规则进行考核。考核电价/气价可设置为高于或低于市场均价，以激励市场主体尽可能按计划执行。

#### 8.5.3 资金处理

偏差考核产生的资金计入市场平衡账户或用于补偿受到偏差影响的其他市场主体，具体用途由市场规则明确。

## 9 安全保障机制

### 9.1 氢能市场数据治理体系

应建立覆盖氢能市场全链条的数据治理体系，对数据进行有效管理和控制。该体系宜涵盖数据资产管理、数据标准管理、数据质量管理、数据生命周期管理以及数据治理组织与职责等方面。通过系统性的管理，确保市场数据在其整个生命周期内保持一致性、准确性、可信性与可用性。

- （1）数据分类方面，建议将市场数据划分为交易、计量、主体等类别，建立统一编码规则；
- （2）质量监控宜设置完整性、准确性、时效性等核心指标，建立定期评估机制；
- （3）生命周期管理应涵盖数据采集、存储、使用、归档和销毁各环节要求。

### 9.2 数据安全性与隐私保护

应建立与业务需求相匹配的数据安全与隐私保护能力，主要包括数据分类分级、访问控制、数据加密、数据脱敏及安全审计等措施。依据“最小权限”原则实施严格的身份认证与授权管理，并对敏感数据在存储和传输过程中进行加密保护。在非生产环节宜对敏感信息进行脱敏处理，同时建立完备的日志记录与审计机制，确保所有数据操作可追溯。

- （1）访问控制可基于角色权限管理，实施分级授权；
- （2）加密措施建议对敏感数据采用国密算法，确保传输和存储安全；
- （3）审计追踪应记录关键数据操作日志，保留时间不少于6个月。

### 9.3 系统运维与数据备份

建立稳定、可靠的系统运维与数据备份恢复机制，以保障业务连续性。相关工作宜涵盖运维流程管理、系统高可用性架构、实时监控与预警、数据备份策略及恢复演练等环节。核心交易系统应通过集群与负载均衡等技术实现高可用，并定期执行数据备份与恢复演练，确保在故障或灾难情况下能快速恢复业务运行。

### 9.4 市场监管与风险防控

有效的市场监管机制应具备风险识别、预警和处置能力。需建立涵盖交易行为监测、市场力识别、价格异常分析在内的全方位监控体系，通过设置合理的风险阈值和预警指标，及时发现潜在风险。同时，应明确市场干预的触发条件和处置流程，为监管机构开展现场与非现场检查提供技术支持，维护市场公平秩序。

- (1) 监测指标可包括价格波动率、市场集中度、交易异常度等；
- (2) 预警机制应设置分级预警阈值，明确预警发布流程。

## 9.5 系统改进与市场评估

建立持续优化的改进机制对提升市场运行效率至关重要。宜建立常态化的反馈收集渠道，定期开展系统性能评估与市场运行分析。通过严格的版本管理和变更控制确保系统迭代有序推进，并运用市场模拟工具对新规则、新场景进行充分测试验证，为市场持续完善提供决策依据。

- (1) 反馈渠道宜建立线上问题反馈和需求收集平台；
- (2) 性能评估应定期分析系统响应时间、并发处理能力等指标；
- (3) 版本更新建议制定年度升级计划，预留充分测试时间。

# 10 信息风险管理

## 10.1 数据报送规程

本文件建议氢能市场各参与主体遵循统一的数字化数据报送规程。报送内容可涵盖制氢、储氢、输氢等环节的产能、库存、运输状态及关键运行参数，推荐采用标准化数据格式与安全传输协议，明确报送频率与路径，以支撑市场数据的实时采集与可信溯源。

- (1) 内容规范应包括产能、库存、运输状态等核心数据元；
- (2) 时效要求可设定日报、周报、月报等不同频次。

## 10.2 市场信息披露制度

氢能现货市场运营机构宜建立公开、透明的信息披露机制。建议披露内容包括市场规则、交易结果、系统运行状态、供需信息及重大事故事件等，并明确披露时限与渠道。信息披露过程中应注重保护国家秘密、商业秘密与个人隐私。

- (1) 披露内容应包括交易结果、系统运行状态、供需信息等；
- (2) 发布渠道可通过官方网站、移动应用等多平台同步；
- (3) 更新频率宜明确各类信息的具体披露时限要求。

## 10.3 氢能全链条安全风险监测

为提升氢能产业链安全水平，建议建立覆盖制氢、储运、加注与使用环节的安全风险监测机制。该机制可整合设备运行数据、环境监测信息与报警信息，设定关键风险指标与预警阈值，支持对泄漏、超压、故障等风险的早期识别与预警。

- (1) 监测点位应覆盖制氢厂站、储氢设施、输氢管线等关键节点；
- (2) 预警阈值可根据设备参数、环境条件等因素动态调整；
- (3) 处置流程应明确预警信息的核实、上报和处置程序。

## 10.4 交易信用评价与违约风险防控

建立以履约记录、资金能力、交易行为为基础的信用评价体系。信用评价结果可用于市场准入、交易限额及保证金分级等环节。在违约风险防控方面，建议明确违约认定标准，并配套相应处置措施，如信用记录更新、交易限制与违约补偿等。

## 10.5 突发事件应急预案与恢复机制

氢能现货市场运营机构宜制定应对系统故障、网络攻击、自然灾害等突发事件的应急预案。预案内容可包括应急组织职责、响应流程、处置措施与沟通机制，并建议定期组织演练与评估，以提升系统应急响应与业务恢复能力。

# 11 技术与质量保障

## 11.1 氢气质量与检测要求

氢气质量宜符合国家及行业相关标准规范，按绿氢 / 灰氢 / 蓝氢分类建立差异化检测要求。建议对氢能市场交易环节的氢气纯度、杂质含量等关键指标建立统一的检测方法 with 合格判定准则，推动质量数据的标准化采集与可信传递，为氢能交易提供质量保障。

(1) 检测项目应包括纯度、水分、氧气等关键指标

(2) 记录保存建议保留完整的质量检测记录不少于3年

## 11.2 计量设备技术指导

用于氢能贸易结算的计量设备宜遵循国家计量检定规程及相关技术标准。建议选用具备法定计量检定证书的设备，并定期进行校准与维护。鼓励采用具备数据自动采集与远传功能的智能计量装置，提升结算数据的准确性与时效性。

## 11.3 数据传输协议配置

氢能市场相关系统之间的数据交换宜采用标准化、安全可靠的传输协议。推荐使用符合国家密码管理要求的加密通道，并对数据格式、报文结构、接口规范等进行统一约定，确保系统间数据交互的兼容性、完整性与保密性。

## 11.4 系统性能与可靠性管理

氢能现货市场核心平台宜具备高并发处理能力与稳定可靠的运行性能。建议对系统响应时间、并发用户数、业务吞吐量、可用性等关键指标设定合理目标，建立系统性能监测与容量评估机制，以支撑市场业务的连续稳定运行。

## 11.5 网络安全技术措施

参照国家网络安全等级保护要求（GB/T 22239-2019 第五章 网络安全等级保护概述），构建氢能市场数字化平台的网络安全防护体系。宜涵盖网络边界防护、入侵检测、漏洞管理、身份认证与访问控制等方面，并定期开展安全测评与风险评估，提升系统整体抗攻击与防篡改能力。

## 11.6 质量管理体系认证

鼓励氢能现货市场运营机构建立并实施符合国家标准的质量管理体系。可通过获得国家认可的质量管理体系认证，持续改进业务流程与管理机制，提升市场运营服务的规范化水平与用户满意度。

## 参考文献

- [1] GB/T 26916-2011 小型氢能综合能源系统性能评价方法 术语和定义
- [2] GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护概述
- [3] DB44/T 2427—2023 加氢站运营管理规范 总体要求
- [4] 白殿一，刘慎斋等.标准化文件的起草.中国标准出版社.2020 年 9 月.

