

团 体 标 准

T/GXAS 911—2024
T/GXDLHY 0001—2024

电力市场交易人因失误预防管理导则

Guidelines for the prevention and management of human error in electricity
market transactions

2024 - 12 - 24 发布

2024 - 12 - 29 实施

广西标准化协会
广西电力行业协会

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 人误因素的识别与分析 2

 5.1 人员因素识别 2

 5.2 环境因素识别 2

 5.3 程序文件因素识别 2

 5.4 信息因素识别 3

 5.5 人因失误分析 3

6 人因失误预防内容 3

 6.1 人员管理 3

 6.2 环境管理 4

 6.3 制度管理 4

 6.4 信息管理 4

7 人因失误预防管理 5

 7.1 交易边界交底 5

 7.2 交易程序执行 5

 7.3 交易监护操作 5

 7.4 交易实时监测 5

 7.5 交易结果跟踪 5

8 人因失误预防监测 6

 8.1 监测预警 6

 8.2 多级授权和审核 6

 8.3 交易限制 6

 8.4 交易预防 6

附录 A（资料性） 电力市场交易申请表 7

附录 B（资料性） 电力市场交易结果简报 8

参考文献 9

前 言

本文件参照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专利的责任。

本文件由广西电力行业协会提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西防城港核电有限公司、广西电力交易中心有限责任公司、广西中广核合同能源管理有限公司、广西中油电能售电有限公司、广西北港电力有限公司。

本文件主要起草人：张海涛、吴引航、刘春明、王曦、陈兴添、吴晓敏、蔡振、侯佑胜、俞海兵、李国强、廖集彬、王新波、杨康、颜培桢、王育宝、磨丽珊、王云涛、任锡贤、李健源、吴裕骆、黄鹏鹏。

电力市场交易人因失误预防管理导则

1 范围

本文件界定了电力市场交易人因失误预防管理导则涉及的术语和定义,规定了人因失误预防管理总体要求、人因失误因素的识别、人因失误预防内容,确立了人因失误预防管理导则。

本文件适用于电力市场各类经营主体与电网企业,在参加电力市场交易时,对人员操作、人员参与业务流程中可能产生的人因失误进行预防管理。

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 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
GB/T 43052 电力市场交易运营系统与售电技术支持系统信息交换规范
DL/T 2190 中长期电力交易安全校核技术规范
NB/T 20427 核电厂防止人因失误管理
T/CEC 652 电力行业职业技能标准 电力交易员

3 术语和定义

NB/T 20427界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人因失误 human error

人在其所负责的、应有能力控制的一定工作范围内所发生的偏离正确要求、预定或希望的标准行为、结果,故意要得到不良结果的情况除外。

[来源:NB/T 20427, 2.1, 有修改]

3.2

交易员 trader

从事电力市场中长期交易、现货交易、辅助服务交易等相关业务,包括:市场注册、交易申报、市场结算、风险管理、信用管理等工作的专业技术技能人员。

3.3

电力市场交易 electricity market transaction

各类经营主体、电网企业之间按照相应交易政策规则通过市场化方式进行的电力商品交易活动,包括中长期交易、现货交易和辅助服务交易等。

3.4

交易边界 trading boundary

电力市场交易中,各经营主体、电网企业需遵守的规则界限,包括交易资格、执行周期、交易价格限制、交易量限制、交易时间要求、安全约束等条件。

4 总体要求

电力市场交易过程中除符合GB/T 43052的有关规定外,还应符合以下要求:

——安全性:电力市场交易过程中应坚持预防为主、综合治理的方针,制定清晰、明确的交易规则和操作流程,运用技术手段进行身份验证和交易信息加密,提前识别和消除潜在的人因失误带来的交易安全问题;

——可靠性：

- 电力市场交易应从市场交易机制、电力系统建设、加强监管和协调三个方面保证可靠性；
- 在市场交易机制可靠性方面，应建立合理的价格机制、完善交易规则、风险防控机制以及市场监管措施等；在电力系统建设方面，应提高发电机组的可靠性、优化输电线路的布局 and 结构、加强变电站的建设和管理等；在加强监管和协调方面，应从市场信息监测和风险评估、监理举报制度以及交易人的资质认证和审查。

——合规性：电力市场交易应严格遵守交易规则和操作规程，电力市场运营机构应及时、准确、完整地按国家有关规定披露电力市场信息，交易结果应通过交易校核和安全校核。安全校核方法应符合 DL/T 2190 规定的可用输电容量和安全约束机组组合的安全校核；

——开放性：电力市场交易在批发侧和零售侧等方面应保持一定的开放性，提供多样化的电力产品和服务，以支撑电力市场的多元化和竞争化进程；

——实时性：电力市场交易应关注交易信息的实时性，保持实时监测交易的整个过程，能够快速准确掌握市场交易动态，确保交易过程中信息的实时准确披露。

5 人误因素的识别与分析

5.1 人员因素识别

交易员在电力市场交易过程中因人失误主要包括以下内容：

- a) 在进行非常熟悉且经常执行的交易过程时，因交易员粗心疏忽与身心疲惫，导致操作与实际情况不符、预期行为偏差，以及缺乏监护人员监督而造成的技能型失误；
- b) 在执行交易过程中根据经验、培训或书面指令的程序时，有意识地或走捷径而做的一项交易指令，未按照约定的交易流程和交易规则进行交易而造成的程序型失误；
- c) 在没有具体的程序可遵从，要运用逻辑思维自行判断而发生的错误，主要发生在无章可循且必须做决定之时而造成的知识型失误。

5.2 环境因素识别

交易员在电力市场交易过程中因环境失误主要包括以下内容：

- a) 在执行交易过程中因操作界面设计不够完善，缺少必要的操作提醒、风险提示等信息，交易人员在执行交易过程中没有识别出错误的操作指示而造成失误；
- b) 在交易过程中因周边温度、氛围、季节等物理环境的变化，引起交易人员心理、行为的变化而造成交易的失误。

5.3 程序文件因素识别

电力市场交易过程中没有建立完整、合理、高效、规范的人因失误预防文件管理体系，缺少整套安全文化管理制度，存在各种人因失误因素，如文件收发控制、文件运转、文件检索、文件版本更新、申报工作机制、账号转借等方面的缺陷，并及时制定措施加以改进。具体包括：

- a) 应深入评价文件编写人员的知识、经验、能力，特别是文件编写中防止人因失误的能力，及时发现文件编写人员技能上的不足，制订合理可行的提高文件编写人员能力的培训计划并付诸实施；
- b) 应定期识别、分析文件管理流程设置及实际执行过程中存在的缺陷，并及时加以改进；
- c) 应通过观察、同行评估、电站偏差管理系统等手段定期评价员工重视程序、遵守程序的程度，并对发现的问题进行调查分析，以识别交易员在遵守程序方面的不利因素，并及时加以改进；
- d) 应定期评估程序文件与使用人的匹配程度，及时发现可能导致交易人因失误的程序文件适应性方面的不利因素，及时调整文件详略、格式等方面的不足；
- e) 应从防止人因失误角度定期审视执行交易程序文件的可读性，识别其中可能存在的人误陷阱，如提醒设置不合理、指令错误、暂停步骤设置不当、易诱人跳行、太多无关信息、内容不具体、描述不准确等，及时消除这些人误陷阱；

- f) 应不断完善、使用易读、易操作的信息管理系统，并定期评估电子操作界面、电子信息内容与人的适应性，及时发现可能人误因素，并及时改进。

5.4 信息因素识别

电力市场交易过程中交易员获取的信息不顺畅，市场动态变化、交流互换信息不及时，引起交易执行过程中价格波动、交易动态调整不及时等。

5.5 人因失误分析

5.5.1 电力市场交易应建立具有防止人因失误分析能力的人误因素分析组织，及时对所发现的人误因素加以分析评价，并据此制定合理、可行、有效的防止人因失误改进措施。

5.5.2 人因失误因素分析过程中应充分考虑交易员各专业领域的工作特性要求，识别出导致人因失误的关键因素，防止纠正措施不当而产生新的人误因素。

5.5.3 应建立并实施完善的人因失误因素分析审核、审批制度，使人因失误因素的分析结果准确、合理，审查者应具有更高的防止人因失误理论知识和经验。

5.5.4 应定期对所识别的人因失误因素进行共因分析、趋势分析，以发现管理上的共性问题，防止人因失误因素的重复出现。

5.5.5 人因失误因素分析应确定具体有效的分析方法和工具，增加定量分析指标和评估准则，采用人因失误事件链分析、任务危险分析、预防差错分析等系统化方法，对交易过程中的人因失误风险点进行识别和评估，建立人因失误防范数据库，为持续改进提供依据

6 人因失误预防内容

6.1 人员管理

6.1.1 应加强交易员行为规范，交易过程应遵照电力市场交易程序执行，符合电力市场交易法律法规的要求。交易员行为规范措施应包括以下内容：

- 及时制定和升版程序，当交易系统进行技术升级后，相关程序、文件必须及时升版；
- 加强程序文件的培训和宣贯，在程序生效或升版后应及时组织相关人员进行培训和宣贯等；
- 加强所有交易员行为规范督查，以及监护操作人员安排专人校核作业执行；
- 定期组织程序文件的绩效考评，加强交易员对程序文件的熟练掌握程度。

6.1.2 交易员和监护人员应经过专业知识方面的技术技能培训，培训合格后取得相应交易授权操作资质。技能培训措施应包括以下内容：

- 所有交易员应通过业务知识和操作技能培训并取得授权资格，以及参加不定期的培训及考核；
- 交易员应加强市场规则、交易流程和风险防控培训，增强风险意识和合规意识；
- 培训教员应收集相关程序、文件、图片、经验反馈和案例等，编写具有针对性的教材，培训内容及要求符合 T/CEC 652 的有关规定；
- 应定期强化监护人员业务知识，开展防人因失误技能比武，提升防人因失误意识和操作规范；
- 应加强交易员在模拟机上的训练，掌握交易过程中不同事故下的应急响应及交易状态。

6.1.3 应加强交易员心理因素管理，包括对员工的尊重和信任，员工的生活情况和遇到困难等。心理因素管理措施应包括以下内容：

- 在安排具体工作时，宜实行轮岗制度，有计划地进行交替负责工作；
- 应定期开展心理健康测评，增加员工心理素质方面培训；
- 应开展丰富多彩的文体活动、心理咨询和户外拓展等。

6.1.4 应建立交易员分级管理制度，根据工作经验、专业能力和业绩表现设置不同级别，明确各级别的权限范围和晋升条件。具体管理办法应包括以下内容：

- 根据交易员等级设置差异化权限，四级和三级交易员负责基础数据处理和常规交易申报，二级交易员可独立开展各类交易业务，一级交易员具备交易策略制定和战略风险管控权限；
- 应制定量化的晋升考核标准，包括交易操作准确率、风险控制水平、创新改进成果等指标，并定期组织评定。

6.2 环境管理

6.2.1 应设计良好的人-机操作界面，设计多道安全屏障、在设计时考虑失效安全或者采取冗余设计，优化人-机环境措施应包括以下内容：

- a) 交易操作面板上应有交易提醒、风险预警等信息信号，持续优化交易操作界面；
- b) 应配备相应交易操作室，售电侧和电厂侧进行实体隔离，保持安静、舒适的交易环境，室内温度控制在人体舒适范围。

6.2.2 应按以下内容完善交易操作环境的应急保障措施，其他应急预案内容符合 GB/T 29639 的有关规定。

- a) 应配备备用电源和通讯线路；
- b) 应设置备用交易工作场所；
- c) 应建立健全事故预警、应急值班和快速响应机制，明确各类故障情形下的处置流程 and 责任人，配备专职应急管理人员，定期开展应急演练，形成常态化应急处置能力。

6.3 制度管理

6.3.1 应完善人因失误预防管理制度体系，建立专门的管理系统、安全管理和安全监督制度，完善安全绩效考核制度，完善管理制度应包括以下内容：

- a) 建立安全管理体系中的安全目标时，应当有明确的长期目标，同时应该设计更加合理、明确的短期目标；
- b) 建立统一的人因失误预防管理系统，应配备有专职的监护人员负责安全管理任务；
- c) 应建立电力市场交易操作指南和交易流程规范，确保每个交易环节有明确的操作步骤和责任人，以及交易系统的使用、交易指令的录入、交易数据的核对等；
- d) 所有人员应参加人因失误事件预防相关的研讨会，分析历史交易中的失误案例，吸收其他交易操作的经验反馈；
- e) 应建立交易申报工作机制，提前制定交易策略，明确交易目标和风险承受能力；
- f) 应强化账号安全管理，定期对账号进行安全检查，市场主体应严格保护交易账号和密码，不应转交他人使用。

6.3.2 应建立一整套从上至下的安全文化管理体系，安全文化建设应包括以下内容：

- a) 应建立各层级的安全教育卡；
- b) 不断完善安全检查月等安全宣传活动；
- c) 定期开展包括决策层和管理层在内的安全文化自评。

6.3.3 应建立电力市场交易监督机制，对交易过程进行实时监控和定期审查，监督分为以下内容：

- a) 应加强内部监督力度，对交易过程进行定期检查和评估，及时发现并纠正存在的问题；
- b) 应接受电力交易机构和监管机构的外部监督，确保交易过程的合规性和透明度。

6.3.4 应制定交易人员绩效考核和激励机制，将交易准确率、合规性等指标纳入考核范围，如：

- a) 对表现突出的交易员给予表彰和奖励；
- b) 对违反规定的交易员按规定进行处理；
- c) 建立定期考核和评估；
- d) 建立有效的激励机制。

6.4 信息管理

6.4.1 应建立信息共享平台，确保交易员能够及时获取市场动态、政策变化等信息。

6.4.2 应建立内部和外部沟通渠道，确保交易员能够与其他部门或市场参与者保持紧密联系，及时交流信息和意见。

6.4.3 应建立交易反馈机制，收集交易员对市场交易人因失误预防管理工作的意见和建议，不断改进和完善管理工作。

6.4.4 应建立交易信息分级管理制度：

- a) 对交易信息进行分级分类管理，明确各级信息的访问权限和保护要求；
- b) 建立关键信息的备份和恢复机制；

- c) 实施信息系统访问控制和操作留痕；
- d) 定期开展信息安全风险评估。

7 人因失误预防管理

7.1 交易边界交底

开展电力市场交易前应召开交易边界交底会，交底会内容宜包含以下内容。

- a) 交易范围与边界宜包括交易的电量、电价、交易时段等，以及交易双方的权利和义务边界。
- b) 交易规则与流程应符合电力市场的交易规则、交易流程以及相关的法律法规，确保交易各方对交易过程有清晰的认识，并按照规定进行操作。
- c) 讨论交易所需的技术条件，明确以下内容交易：
 - 1) 交易品种和交易时间窗口；
 - 2) 交易主体的电量裕度；
 - 3) 参与交易的政策风险和结算风险；
 - 4) 参与市场交易的数字证书、网络环境及通信条件要求；
 - 5) 交易系统软硬件配置要求；
 - 6) 交易数据备份要求；
 - 7) 事故应急处置预案。

7.2 交易程序执行

开展电力市场交易应严格按照规定程序要求与内容执行，确保交易员和监护操作理解交易程序，任何市场交易应经过授权人授权执行，未经请示不应开展任何市场交易行为，交易前签署《电力市场交易申请表》（见附录A）。

7.3 交易监护操作

7.3.1 监护操作是电力市场交易预防人因失误的第二道屏障，交易员应按交易操作要求执行交易，交易的电量及电价目标应符合《电力市场交易申请表》的要求。

7.3.2 在电力市场交易过程中，交易员和监护操作员应分别阅读并理解交易程序。交易人员应进行自检，核对交易状态和位置；监护操作人员应进行自检，确认交易员交易操作路径。

7.3.3 开展任何市场交易过程中均应按下列步骤使用监护操作。

- a) 市场交易过程中应建立交易数据复核机制，至少三人同时在场，其中一人操作，一人监护，一人校核；
- b) 交易员和监护员互相确认，要求复述和确认交易操作，明确本次交易确定的电量与电价；
- c) 交易员在提前操作前需监护员进一步确认提交的数值及单位。

7.4 交易实时监测

7.4.1 开展电力市场交易应进行实时监测，根据市场整体波动及时汇报并调整交易策略，对交易过程中的价格波动、交易量异常等潜在风险进行预警，出现突发情况应及时向上级汇报，并进行相应应急处理。

7.4.2 应设置监测人因失误率、操作失误次数等人因失误指标，并定期进行评估和改进。

7.4.3 开展市场交易过程中应间隔 30min 汇报一次市场公开信息，从开始交易到交易结束应有人实时监视交易的状态。

7.5 交易结果跟踪

7.5.1 市场交易结束后应跟踪市场交易结果，记录市场交易动态，填写《电力市场交易结果简报》（见附录B）。

7.5.2 市场交易结束后，整理全部市场交易成交电量、平均成交价格并形成汇报材料。

T/GXAS 911—2024

T/GXDLHY 0001—2024

7.5.3 安全校核发布后确认电厂成交电量。

8 人因失误预防监测

8.1 监测预警

应建立自动化交易监测模块，宜利用大数据分析技术，监测异常交易模式，发现潜在的操作失误或故意违规交易，快速干预，暂停存在问题的交易账户，进行核查。

8.2 多级授权和审核

8.2.1 对重要的报价、交易、调度操作建立多级授权和审核制度。

8.2.2 建立调度记录审计机制，事后对重要操作进行复核，找出风险责任。

8.3 交易限制

通过简化交易操作流程，设定合理的交易限制，如价格涨跌幅限制、单次交易量限制等。

8.4 交易预防

8.4.1 交易中心应根据交易种类、常见人因失误类型，制定相应的预防措施，并提前进行模拟演练预防。

8.4.2 采用定性与定量相结合的方法，对人因失误可能带来的风险进行评估，根据交易企业规模可能造成的交易损失分为高、中、低三级风险等级。分级预防措施如下：

——高风险预防措施：

- 针对可能导致重大损失的高风险失误，采取严格的预防措施，加强交易监控、建立紧急响应机制、定期进行模拟演练等；
- 对高风险岗位的人员进行严格的培训和考核，确保其具备足够的专业知识和应对能力。

——中风险预防措施：

- 对于中风险失误，采取常规的预防措施，加强内部沟通、完善交易流程、建立风险预警系统等；
- 定期对中风险岗位的人员进行培训和指导，提高其风险意识和操作规范性。

——低风险预防措施：

- 对于低风险失误，主要应通过加强日常管理、完善规章制度、提高员工素质等方式进行预防；
- 鼓励员工参与风险管理，建立员工反馈机制，及时发现并纠正低风险失误。

8.4.3 电力市场交易过程中应加强监督与考核，提高交易人因失误预防和预判，监督和考核内容包括：

- a) 建立电力市场交易风险监督机制，对交易过程进行实时监控和预警，及时发现并纠正交易中的违规行为和人因失误。
- b) 将风险管理纳入员工绩效考核体系，对员工的风险管理表现进行定期考核。

附 录 A
(资料性)
电力市场交易申请表

电力市场交易申请表见表A. 1。

表A. 1 电力市场交易申请表

电力市场交易申请表			
交易名称:			
交易时间		交易规模	
交易策略:			
系统操作员			
监护员			
编写		校核	
签字:		签字:	
日期:		日期:	

T/GXDLHY 0001—2024

电力市场交易结果简报见表B.1。

[illegible]

参 考 文 献

- [1] GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- [2] GB/T 45003—2024 职业健康安全管理工作中的心理健康安全：管理社会心理风险 指南
- [3] DL/T 2160—2020 电力设施安全防范系统技术规范
- [4] DL/T 2519—2022 电力建设企业应急预案编制导则
- [5] 电力市场监管办法（2024年国家发展和改革委员会第18号令）
- [6] 电力市场运行基本规则（2024年国家发展和改革委员会第20号令）



中华人民共和国团体标准
电力市场交易人因失误预防管理导则
T/GXAS 911—2024
T/GXDLHY 0001—2024
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究