

团 体 标 准

T/JES XXX-XXXX

基于大模型的电力监控信息事件化技术 规范

Technical specification for power monitoring information eventuation based on
large model technology

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

江苏省电工技术学会 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 符号、代号和缩略语	2
5 基于大模型的电力监控信息事件化技术	2
5.1 基于大模型的电力监控信息事件化总则	2
5.2 基于大模型的电力监控信息事件化技术体系	3
5.3 基于大模型的电力监控信息事件化运行流程	5
6 基于大模型的电力监控信息事件化能力建设要求	6
6.1 电力大模型事件化平台建设	6
6.2 事件化业务应用能力建设	6
6.3 模型算法搭建能力建设	7
6.4 事件化制度与标准建设	7
6.5 组织与文化培育	7
7 基于大模型的电力监控信息事件化质量要求	7
7.1 数据预处理质量	7
7.2 样本生成质量	8
7.3 模型精调质量	8
7.4 事件识别质量	8
7.5 处置方案生成质量	8
7.6 知识库管理质量	8
7.7 人机协同与反馈	8
8 系统性能评估	8
8.1 关键评估指标	8
8.2 持续改进机制	9
参考文献	11
图 1 基于图神经网络的告警信号命名实体识别模型	3
图 2 基于 DeepSeek 的样本生成与重采样技术路线示意图	4
图 3 基于增量学习的电力大模型训练框架	4
图 4 基于贝叶斯统计决策理论的评价指标体系	5
表 1 基于大模型的电力监控信息事件化关键评估指标	9

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。

本文件由江苏省电工技术学会提出并归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司、河海大学。

本文件主要起草人：徐强、从乐瑶、徐晓峰、朱星雨、闵捷、王嘉宁、矫政、崔绍军、曹健、臧海洋、程礼临、史学恒、马东旭。

本文件为首次发布。

基于大模型的电力监控信息事件化技术规范

1 范围

本文件规定了基于大模型的电力监控信息事件化技术的总则、技术体系、能力建设、操作流程、质量要求与绩效管理等。

本文件适用于各级电网监控中心、变电运维中心及相关技术支持单位等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 45438-2025 网络安全技术 人工智能生成合成内容标识方法

GB/T 45288.1-2025 人工智能 大模型 第1部分：通用要求

GB/T 45288.2-2025 人工智能 大模型 第2部分：评测指标与方法

GB/T 45288.3-2025 人工智能 大模型 第3部分：服务能力成熟度评估

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电网监控信息事件化 **grid monitoring information eventuation**

将电网监控系统中产生的海量告警信息通过智能分析转化为具有明确语义和处置导向的结构化事件的过程。

注：过程旨在将电网“发生了什么”的底层信号，提升为“意味着什么”和“该如何处置”的电力系统运维知识。其核心是将离散、碎片化的告警信号，通过时空关联、因果分析、模式识别等技术手段，聚合成具有完整业务语义的“告警事件”。一个告警事件通常由一条或多条在时间、空间或逻辑上相关联的告警信息构成，表征一个明确的电网异常或状态变化。

3.2

电力大模型 **power large model**

基于深度学习技术构建的、在海量通用语料和电力专业数据上联合预训练的大规模语言模型。

注：电力大模型通常具备强大的上下文理解、语义泛化和零样本/少样本学习能力，适用于电力系统监控、分析、推理与决策支持等任务。

3.3

认知辅助技术 **cognitive assistance technology**

利用人工智能技术对电网监控信息进行理解、推理和生成，为运维人员提供智能决策支持的技术。

注：认知辅助强调人机协同，其目标是增强而非完全替代人工决策。

3.4

样本生成技术 **sample generation technology**

通过数据增强、语义提取等方法生成适用于模型训练的标准化样本数据的技术。

注：样本生成是解决电力领域标注数据稀缺、类别不平衡等问题的关键环节。

3.5

监督精调 **supervised fine-tuning**

在预训练模型基础上，利用标注数据进行有监督的微调，以提升模型在特定任务上的性能。

3.6

知识混合增强 **knowledge hybrid enhancement**

结合知识图谱、规则库与大数据分析等技术，增强模型在复杂场景下的推理与生成能力。

注：该方法旨在克服纯数据驱动模型可能存在的“黑箱”问题和逻辑错误。

3.7

增量学习 incremental learning

一种机器学习范式，也称为持续学习或终身学习，模型能够在不遗忘已有知识的情况下，持续从新到达的数据中学习新知识。

注：在电网监控场景中，增量学习用于使电力大模型能够适应新设备、新运行方式和新政策，避免因重新训练全部数据而产生的高昂计算成本。

3.8

人机协同 human-machine collaboration

在决策与执行过程中，人类专家与人工智能系统各自发挥其优势，形成互补、互信、互审的协同工作模式。

注：在本文中，特指运维人员对电力大模型生成的处置方案进行审核、修正、确认并最终下达执行指令的闭环工作流程。

3.9

动态样本配比 dynamic sample ratio

在模型训练过程中，根据样本重要性、模型学习状态或业务目标，动态调整不同类别或批次训练数据在总训练数据中占比的策略。

3.10

实体—关系—属性三元组 entity-relationship-attribute triple

一种表示知识的基本单位，由两个实体及它们之间的关系，或一个实体及其属性和属性值构成。

注：通常表示为（头实体，关系，尾实体）或（实体，属性，属性值）。例如（变压器 A，位于，变电站 B）、（断路器 C，状态，分闸）。

4 符号、代号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

SCADA：数据采集与监视控制系统（Supervisory Control And Data Acquisition）

EMS：能量管理系统（Energy Management System）

PMS：生产管理系统（Production Management System）

ERNIE：文心一言语义表示模型（Enhanced Representation through kNnowledge IntEgration）

5 基于大模型的电力监控信息事件化技术

5.1 基于大模型的电力监控信息事件化总则

电力网监控信息事件化是一个将原始告警流转化为结构化事件对象的闭环智能处理过程。通过对实时接入的海量、异构告警信息进行清洗与标准化，提取关键实体与特征；继而基于时间窗口、设备拓扑及信号逻辑关系，将离散告警聚合成潜在的“告警事件”；利用精调后的电力大模型对聚合后的事件进行类型研判、等级评估与影响分析；最终结合知识库生成处置建议，并通过人机协同完成审核、执行与反馈，形成“处置—优化”闭环。

电力监控信息事件化大模型技术的建设与应用应以提升电网监控业务的智能化水平为核心目标，构建一个标准统一、技术先进、可扩展演进的技术体系。该体系旨在实现对海量、异构电网监控信息的智能识别、精准事件化处理与高效辅助决策，从而显著增强电网安全稳定运行的保障能力与突发事件的应急处置效率。技术应用应遵循以下原则：

- a) 人机协同：系统生成的研判结论与处置方案须经过运维人员的最终审核与确认，确保决策过程的可靠性与最终决策的安全性，实现人类智慧与机器智能的优势互补；
- b) 数据驱动：模型的性能与系统的效能从根本上依赖于数据质量。应建立覆盖数据全生命周期的质量管理体系，确保用于训练与推理的样本数据具备高度的准确性、规范性与代表性，为模型性能优化奠定坚实基础；

- c) 持续学习：系统应具备动态进化能力。通过建立有效的反馈机制与增量学习框架，使模型能够依据新的处置案例、运行反馈与规则变化进行持续优化，适应电网设备、运行方式与政策的动态发展，避免性能衰减；
- d) 安全可靠：必须将安全性与可靠性贯穿于技术体系的全过程。系统需符合电力监控系统网络安全相关规定，并具备对自身生成内容的可解释性与可追溯性，确保在复杂场景下处置方案的科学性与逻辑合理性。

5.2 基于大模型的电力监控信息事件化技术体系

5.2.1 大模型样本生成技术

以海量多源电网历史监控信息为基础，生成适用于大模型训练的标准规范化样本，具体的多层次任务如下：

- a) 建立基于语义命名体识别的关键词提取方法，利用图神经网络，自动、精准地从非结构化的监控告警文本中识别并抽取出关键实体，如厂站名称、设备标识、信号动作、状态量等，为后续结构化处理提供基础；其中，基于图神经网络的告警信号命名实体识别模型见图 1，模型以词汇作为图节点，以词典信息构建边，借助于图神经网络的优势，灵活且高效地实现监控信息关键实体自动识别；

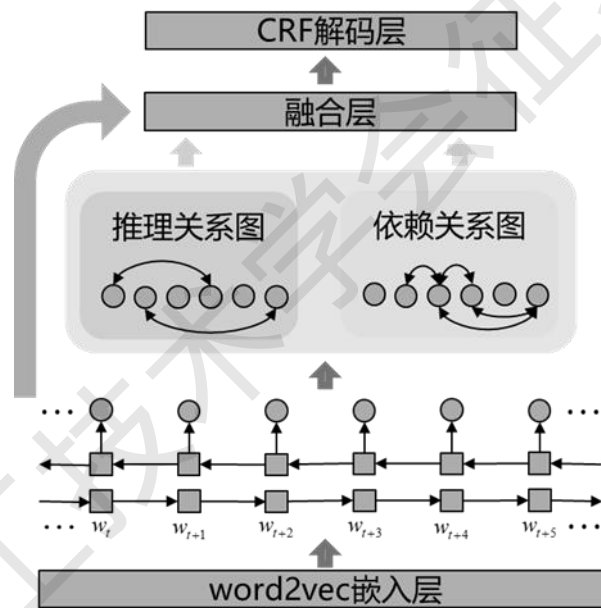


图 1 基于图神经网络的告警信号命名实体识别模型

- b) 构建基于样本语义相似性聚类与时空耦合关系的智能化标注方法，采用 Transformer 模型深度挖掘文本间的关联特征，结合告警信息的时间序列与电网拓扑空间关系，实现事件样本的批量、高效与标准化标注，显著降低人工标注成本；
- c) 针对电网监控事件中普遍存在的类别不平衡问题，健全样本增强与重采样机制，采用基于大语言模型 DeepSeek 的样本生成与重采样技术，技术路线示意图如图 2 所示，对少数类事件样本进行语义层面的合理扩充与生成，同时降低多数样本的数量，达到样本平衡的目的，构建类别分布均衡的训练数据集，提升模型对稀有事件的识别能力。

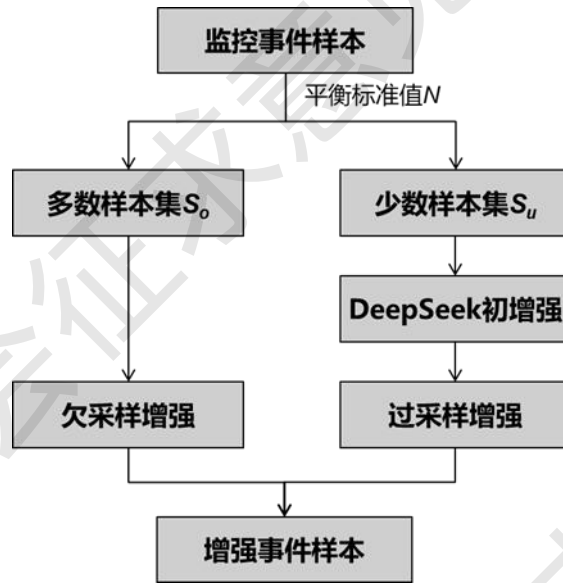


图 2 基于 DeepSeek 的样本生成与重采样技术路线示意图

5.2.2 大模型监督精调技术

基于生成的标准规范化样本，微调训练电力大模型，实现对电力系统的领域适配与性能优化，具体内容如下：

- 构建电网监控信息事件样本的标准规范化技术，通过信息对象化建模和离散化编码，将异构、非数值型的原始样本转化为模型可高效学习与处理的数值化、结构化信息，完成大模型对电力业务概念的认知对齐；
- 建立基于动态样本配比的增量学习框架，如图 3 所示。

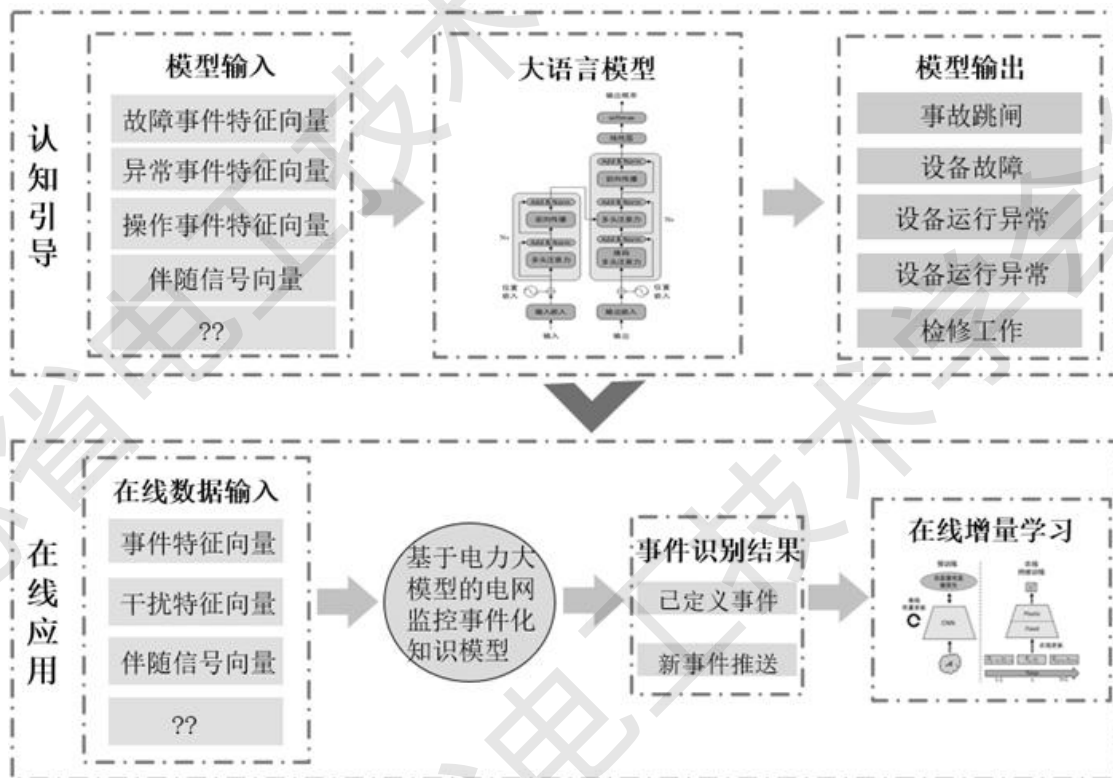


图 3 基于增量学习的电力大模型训练框架

该框架能够根据模型性能表现与业务需求，动态调整历史样本与新增样本的训练权重与策略，实现模型在保持已有知识基础上的高效精调与持续性能提升，避免灾难性遗忘；

- c) 形成基于精调后电力大模型的事件类型辅助研判能力。利用 ERNIE 模型强大的语义理解与泛化能力，对输入的实时监控信息进行端到端的分析与推理，实现对事故跳闸、设备异常、运行越限等多种事件类型的精准、快速与自动识别，为运维人员提供可靠的研判支持。

5.2.3 知识混合增强的事件处置技术

融合数据驱动与知识驱动方法，实现智能化的事件处置方案生成，具体体现为以下几点：

- a) 构建针对电网监控信息事件处置的大模型知识库，通过深度学习方法，从海量历史处置报告、运行规程等文档中自动化提取“实体—关系—属性”三元组，构建一个覆盖全面、逻辑清晰、便于检索和推理的结构化问答知识库；
- b) 建立基于大模型知识库的处置知识辅助生成技术，根据实时研判的事件类别与关键属性，通过实体信息提取、语义匹配与相似度评价，从知识库中快速检索并融合相关知识片段，自动生成与当前事件情境匹配度最高的初步处置方案或操作建议；
- c) 基于贝叶斯统计决策理论，建立事件等级的评价指标体系。将监控事件进行等级划分和智能排序，以有效区分不同事件的特征及重要程度，如图 4 所示。

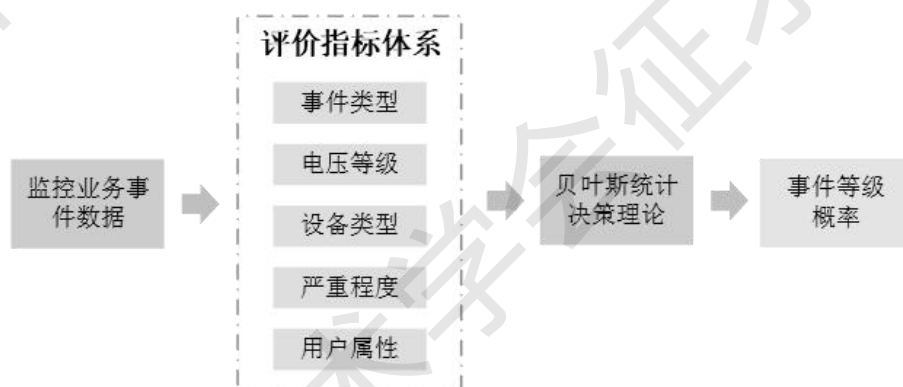


图 4 基于贝叶斯统计决策理论的评价指标体系

形成基于贝叶斯方法与辅助知识相互校核的处置技术，利用贝叶斯网络对事件等级进行定量评价与分拣，并与大模型生成结果进行交叉验证，从而提升最终处置方案的准确性、鲁棒性与决策可解释性，

5.3 基于大模型的电力监控信息事件化运行流程

5.3.1 数据采集与预处理

应实现电网多源监控数据的自动采集与标准化处理。通过调度数据网实时接入数据采集与监控（SCADA）、能量管理（EMS）、生产管理（PMS）等系统的实时告警、设备状态及历史数据。对原始数据进行实时清洗、去噪和格式化处理，消除数据冗余和异常，确保数据质量和一致性。建立数据质量监控机制，实时监测数据完整性、准确性和及时性，为后续分析提供可靠的数据基础。

5.3.2 关键特征信息提取

应基于自然语言处理技术自动提取监控信息中的关键特征。通过语义命名实体识别，精准提取厂站、设备、信号类型等关键实体；采用关键词提取与聚类技术，挖掘信息的深层特征与关联关系，构建全面、准确的标准化事件特征库。

5.3.3 不平衡事件样本生成

应基于监控事件信息聚类结果，提出样本类别不平衡度判别方法。针对电网监控信息中存在的类别不平衡问题，基于大语言模型进行监控告警事件样本生成，预增加少数类的样本数量。基于集成策略的数据处理技术，对生成样本进行优化，提高生成数据的可靠性，为电力大模型业务化精调提供可靠的数据支撑。

5.3.4 事件研判与分类

应依托电力大模型对监控信息进行智能事件研判。将预处理后的信息输入精调后的大模型，自动识别其对应的事件类型（如事故跳闸、设备异常等）；根据事件定义规则库，输出事件的类型、等级、影响范围等结构化研判结果。

5.3.5 处置方案生成

应基于事件研判结果自动生成辅助处置方案。结合历史处置案例库与实时运行方式，通过大模型生成技术输出初步的处置策略或操作建议；对于复杂事件，融合贝叶斯网络多目标优化和风险评估，对处置方案的合理性与优先级进行评估和排序。

5.3.6 方案审核与推送

应建立人机协同的处置方案审核与确认机制。生成的处置方案应推送至监控值班人员处进行最终审核与确认；提供便捷的修改工具和审批流程，确保人工专家能够快速理解和优化方案，支持人工对方案进行修改、优化或驳回操作，确保处置指令的准确性与安全性，经过值班人员最终确认并通过安全校核的处置方案，方可正式授权下发执行。

5.3.7 处置反馈与记录

应完成处置过程的闭环记录与反馈收集。任务执行完毕后，由执行人员反馈处置结果与现场实际情况；系统自动将完整的处置过程，包括事件信息、研判结果、处置方案、执行反馈等，结构化存储至历史案例库。

5.3.8 闭环评估与优化

应建立基于反馈的持续优化机制。定期对事件识别准确率、处置方案采纳率、平均处置时间等关键指标进行分析评估；将反馈数据作为增量学习的样本，用于优化精调模型和知识库，形成“处置—反馈—优化”的运营闭环。

6 基于大模型的电力监控信息事件化能力建设要求

6.1 电力大模型事件化平台建设

应建立支撑电网监控信息事件样本生成、电力大模型训练与监控信息事件处置的一体化智能平台，具体功能包括：

- a) 智能样本处理平台：提供监控数据接入、清洗、标注、增强与版本管理功能，支持海量非结构化文本数据的标准化处理与样本库构建；
- b) 智能化大模型训练与精调，集成主流深度学习框架，提供从预训练、监督精调到增量学习的全流程工具链，支持模型的高效训练、评估与部署；
- c) 事件处置与知识库模型，具备事件自动识别、处置方案生成、知识库管理及处置反馈闭环功能，为运维人员提供一站式决策支持；
- d) 全景展示与交互平台：实现电网运行断面的可视化监控、事件态势的智能感知以及人机交互任务的协同处置，提升监控业务的透明度和协同效率。

6.2 事件化业务应用能力建设

应具备将智能化技术应用于核心监控业务场景的能力，实现高效、准确的事件管理，具体体现为以下几点：

- a) 监控信息样本生成能力：基于语义命名体识别提取电网监控信息事件关键词，实现电网监控信息事件样本的相似性聚类标注；基于深度学习生成事件样本，完成监控信息样本数据的平衡化，为电力大模型业务化精调提供可靠的数据支撑；
- b) 事件智能识别能力：利用离散化编码技术，将异构、多源的监控信息转化为结构化、数值化的样本，并基于动态样本配比与增量学习对电力大模型进行监督精调。基于精调后的电力大模型，实现对事故跳闸、设备异常、运行越限等多类监控事件的秒级精准识别与分类；

- c) 处置方案生成能力：融合历史案例、运行规程与实时态势，自动生成结构化、可操作的应急处置方案或操作建议；
- d) 知识库构建与应用能力：持续从处置经验中提取和沉淀知识，构建并动态更新电力监控事件知识库，支持智能问答与案例推荐；
- e) 任务协同处置能力：支持基于事件优先级的内外部任务编排，实现人工与自动处置相结合的一体化联动与闭环管理。

6.3 模型算法搭建能力建设

应培育和储备核心算法模型的研发、优化与应用能力，具体内容包括：

- a) 自然语言处理能力：掌握文本清洗、分词、实体识别、关键词提取、文本相似度计算等关键技术，适用于电网告警文本的语义解析；
- b) 大模型基础能力：具备电力大模型的预训练、监督微调和提示工程能力，支撑各类下游任务的实施；
- c) 知识融合与推理能力：融合知识图谱、业务规则与贝叶斯网络等符号知识，增强模型的可解释性和逻辑推理能力，提升处置方案的可靠性；
- d) 持续学习与优化能力：建立模型的在线学习、反馈优化与性能监控机制，确保模型能够适应电网设备、运行方式与政策的持续变化。

6.4 事件化制度与标准建设

应建立完善的技术标准、管理规范与安全保障制度，推动事件化电力大模型监控业务的标准化和规范化发展，制度建设包括：

- a) 制定统一的电网监控信息事件化处理标准、样本标注规范及模型评估指标体系；
- b) 设立专门的质量监控与合规性审查机制，定期审计数据质量、模型性能及处置流程的合理性与规范性；
- c) 制定应对模型误判、系统故障或网络攻击等场景的应急预案和回退机制；
- d) 构建全面的智能运维知识管理体系，包括知识库更新流程、案例管理规范与人员培训制度。

6.5 组织与文化培育

应培育和弘扬支撑智能化转型的组织文化与人才体系，为技术落地提供深层的文化支持与动力，具体可开展的工作包括：

- a) 推行“人机协同、智能赋能”的工作理念，鼓励运维人员积极应用智能工具，从“操作员”向“分析决策者”转型；
- b) 鼓励技术创新与容错，建立技术攻关与成果转化的激励机制，推动电网监控事件化业务的智能化持续改进；
- c) 构建以数据安全和模型可靠性为核心的安全文化，确保智能系统的可信、可控、可靠；
- d) 强调跨部门协作文化，为电网监控业务提供全方位的技术与业务支持；
- e) 建立持续学习与培训体系，定期开展人工智能、大数据分析等新技能的培训，提升团队整体能力。

7 基于大模型的电力监控信息事件化质量要求

7.1 数据预处理质量

应建立完善的数据质量控制体系，确保原始监控数据的准确性和规范性，为大模型训练与推理提供可靠的数据基础，具体可包括以下几点：

- a) 关键实体：监控信息关键词（如厂站、设备、信号动作）能够被精准提取，避免识别到无用信息；
- b) 文本数据：经清洗和分词后的文本数据应有效去除无关符号、停用词及噪声数据，保留具有语义价值的关键信息；
- c) 文本规范：确保预处理后得到的告警信息可以进行后续处理，得到高质量规范文本。

7.2 样本生成质量

应保障生成的训练样本覆盖全面、标注准确、分布均衡。

生成的样本应准确反映电网典型事件特征，并适用于后续大模型监督微调。

- a) 样本聚类：经相似性聚类后标注的电网监控信息事件样本，应充分体现监控关联信息；
- b) 样本均衡：针对样本类别不平衡问题，经增强后的少数类样本数量应与均衡目标相近；
- c) 规范输出：大模型增强后输出的样本增强数据，应经过重采样处理后去除噪音；
- d) 样本有效：建立样本质量评估机制，新增样本需通过有效性检验方可入库，考核样本有效使用率。

7.3 模型精调质量

应实现大模型在电网监控领域的精准领域适配与性能优化，实现高质量的监督微调，全面支撑电网监控信息事件类型研判无误。

- a) 认知引导：精准、可解释地引导大模型的输出方向，实现认知层面的引导与控制；
- b) 分类性能：精调后的模型在测试集上的事件分类精准，考核其宏平均 F1 值；
- c) 泛化识别：模型应具备良好的泛化能力，考核其对未见过的新表述或组合型事件的识别准确率；

7.4 事件识别质量

针对监控信息事件特征多样化的特点，基于电力大模型对电网监控信息事件类型进行辅助研判，确保对实时监控信息的事件化识别准确、快速。

- a) 识别准确率：考核事件类型的整体识别准确占总事件的比率；
- b) 快速响应：考核单一事件从信息接入到完成识别的全流程时间；
- c) 多类型研判：考核支持单条信息文本长度、判别类型数量。

7.5 处置方案生成质量

- a) 方案相关性：应保证生成的处置方案具有高相关性、可操作性和安全性。
- b) 经验匹配：考核自动生成的处置方案与人工经验方案的匹配度（相似度）。
- c) 处置可执行：生成的事件处置方案应包含具体的操作步骤、风险提示及预期效果，具有高度的可参考性；
- d) 安全性保障：方案需经过安全规则校验，确保符合电网安全操作规程。

7.6 知识库管理质量

应确保电网监控信息事件知识库内容的准确性、完整性和时效性。

- a) 知识准确率：知识库中“实体—关系—属性”三元组的应具有高准确率和可使用性。
- b) 更新时效：知识库的新增处置案例应在 24 小时内完成知识抽取、校验与入库流程。
- c) 检索效能：考核知识检索的查全率、查准率及平均检索响应时间；
- d) 知识完备性：考核知识库对主要设备类型和典型故障模式的覆盖完备度，确保重要知识点无缺失。

7.7 人机协同与反馈

应建立高效、可靠的人机协同与闭环优化机制。

- a) 人工审核：系统生成的处置方案应 100% 经过人工审核确认后方可执行；
- b) 反馈闭环：人工对方案的修改与优化意见应在下一次模型迭代中得到体现；
- c) 用户满意：通过调研等方式，评估监控人员对智能辅助功能在易用性、准确性和有效性方面的满意度；
- d) 持续改进：建立定期质量分析机制，评估根据用户反馈优化系统功能的闭环效果。

8 系统性能评估

8.1 关键评估指标

系统性能评估应覆盖从技术基础到业务价值的完整链条。技术性能层面，需核心关注事件识别的准确率、精确率、召回率及 F1-score 等综合指标，其宏平均 F1 值建议不低于 95%，以保障研判基础的可靠性；同时，模型泛化准确率也需保持良好，以应对未知或新型事件表述。系统效率方面，单一事件从信息接入到完成识别的全流程平均耗时建议不大于 2 秒，处置方案生成平均耗时建议不大于 5 秒，确保响应的即时性。

评估应聚焦于系统对实际工作的赋能效果。核心指标处置方案人工采纳率应处于理想水平，直接反映智能输出与人工决策的契合度及实用性。同时，应通过对比应用系统前后的平均事件处置时间，量化其在提升运维效率方面的贡献。知识管理的敏捷性通过案例闭环入库周期衡量，即从事件处置结束到案例经验完成提炼并录入知识库的平均时间，应满足知识及时沉淀与应用的需求。

用户体验是衡量系统成功与否的关键软性指标。应定期通过匿名问卷或系统内置评价功能，调研运维人员对服务在准确性、时效性及易用性方面的综合满意度，以确保智能辅助工具被有效接纳和使用。

建立包括识别准确率、精确率、召回率以及 F1 值的电网告警事件研判评估体系，以及事件响应时间、运维人员满意度等在内的多维度绩效指标体系，如表 1 所示。

表 1 基于大模型的电力监控信息事件化关键评估指标

指标名称	指标内容	定义与考核说明
准确率	$(\text{真正例} + \text{真反例} / \text{真正例} + \text{假正例} + \text{真反例} + \text{假反例}) * 100\%$	基础分类性能指标，用于评估模型整体分类的正确比例
精确率	$(\text{真正例} / \text{真正例} + \text{假正例}) * 100\%$	衡量研判结果中正例的准确程度，与召回率共同计算 F1-score，是评价分类模型的核心指标
召回率	$(\text{真正例} / \text{真正例} + \text{假反例}) * 100\%$	衡量模型对真正例的覆盖能力，对于电力安全相关事件，需保持较高召回率以防漏报
F1-score	$(2 * \text{精确率} / \text{精确率} + \text{准确率}) * 100\%$	精确率与召回率的调和平均数，用于综合评估模型性能
宏平均 F1 值	对所有事件类型的 F1 值求算术平均	对所有事件类型的 F1 值求算术平均，用于评估模型在不同事件类别上的整体均衡性能
模型泛化准确率	$(\text{模型在未见过的新表述事件上识别正确的数量} / \text{新事件总数}) * 100\%$	评估模型对未见过的新表述或组合型事件的适应能力
事件识别耗时	从监控信息接入到输出事件化结果的每条事件平均时间	考核系统处理单一事件的效率，计量从监控信息接入到输出事件化结果的平均时间
处置方案生成耗时	从触发生成指令到输出完整处置方案的平均时间	考核系统生成处置建议的效率，计量从触发生成指令到输出完整处置方案的平均时间
处置方案人工采纳率	$(\text{被审核人员采纳并执行的方案数} / \text{生成的方案总数}) * 100\%$	衡量智能输出结果与人工决策的契合度及实用性
案例闭环入库周期	从事件处置结束到案例经验完成提炼并录入到知识库的平均时间	考核知识管理流程的敏捷性，计量从事件处置结束到案例经验完成提炼并录入知识库的平均时间
智能服务综合满意度	通过调研，运维对服务准确性、时效性、易用性的综合评分	通过调研等方式，综合评估运维人员对智能辅助服务在准确性、时效性及易用性方面的主观满意度

8.2 持续改进机制

建立系统化、规范化的持续改进机制，通过构建全流程闭环管理体系，确保电力监控信息事件化大模型系统保持持续进化能力。建立常态化的绩效监测体系，实行月度指标跟踪、季度全面评估与年度总结分析的三级评估模式，通过系统日志、业务记录 and 用户反馈等多渠道采集数据，对技术性能、业务效能和用

用户体验指标进行持续监测。同时建立动态预警机制，对关键指标的异常波动进行实时告警，确保问题及时发现。

建立完善的根因分析流程，组织技术、业务和管理人员共同参与，从数据质量、算法模型、业务流程、系统功能等多个维度深入剖析问题本质。基于分析结果，制定分级分类的改进计划，区分紧急修复、功能优化和架构升级等不同层级的改进措施，并明确责任主体、时间节点和验收标准。改进实施过程中，应建立跨部门协同工作机制，确保技术改进与业务需求的有效对接，并通过小范围试点验证改进方案的有效性。

建立科学的对比分析机制，量化改进前后的性能提升和业务价值。对于验证有效的改进措施，应及时固化为标准操作规程或系统功能，并通过培训推广确保改进成果的有效落地。此外，应建立改进案例库和经验分享机制，定期组织最佳实践交流，将成功经验纳入知识管理体系，促进组织能力持续提升。

建立改进激励机制和营造持续改进的组织文化，激发团队参与改进的积极性和创造性，形成发现问题、分析问题、解决问题、预防问题的良性循环，确保系统在技术性能、业务效能和用户体验方面的持续优化，最终实现电网监控智能化水平的不断提升。

参 考 文 献

- [1] DL/T 1040-2007 电网运行准则
 - [2] GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
 - [3] GBT 45438-2025 网络安全技术 人工智能生成合成内容标识方法
 - [4] GB/T 45288.1-2025 人工智能 大模型 第1部分：通用要求
 - [5] GB/T 45288.2-2025 人工智能 大模型 第2部分：评测指标与方法
 - [6] GB/T 45288.3-2025 人工智能 大模型 第3部分：服务能力成熟度评估
 - [7] T/CASME 2036-2025 智能电网调度控制人工智能辅助决策系统应用规范
-