

ICS 29.220.99
CCS K 82

T/CEPPC

团 体 标 准

T/CEPPC 24—2024

电化学储能电站智能诊断技术导则

Guide for intelligent diagnosis of electrochemical energy storage power station

2024 - 12 - 24 发布

2024 - 12 - 24 实施

中国电力发展促进会 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 一般要求	1
5 功能要求	3
6 信息上传功能	4
7 展示要求	5
8 通信协议	5

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专利的责任。

本文件由中国电力发展促进会电力发展标准化技术委员会提出。

本文件由中国电力发展促进会归口管理。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力发展促进会标准化管理办公室（北京西城区白广路二条一号，100031）。

本文件起草单位：国网湖南省电力有限公司防灾减灾中心、应急管理部沈阳消防研究所、中国电气装备集团科学技术研究院有限公司、力高（山东）新能源技术股份有限公司、许昌许继电科储能技术有限公司、特变电工西安电气科技有限公司、北京智锂物联科技有限公司、浙江高泰昊能科技有限公司、北京国网电力技术股份有限公司、万向一二三股份公司、南京慧川能安技术发展有限公司、山东电工时代能源科技有限公司、青岛消防股份有限公司、长兴太湖能谷科技有限公司、宁波中科孚奇能源科技有限公司、浙江简捷物联科技有限公司、深圳普瑞赛思检测科技股份有限公司、国网吉林省电力有限公司吉林供电公司、武汉敢为科技有限公司、广东迪度新能源有限公司、平高集团有限公司、华能新能源股份有限公司、沈阳航空航天大学、湖南防灾科技有限公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司。

本文件主要起草人：周天念、鲍伟、许磊、陈宝辉、张磊、李凡群、韩笑、周子冠、钟建英、郭井宽、李霄、李佳、沈永柏、周洪伟、田志国、朱新华、刘怀照、赵亮亮、卢大鹏、杨保晏、刘柱、朱亚萍、李立国、曹建华、张伟峰、叶之宁、史宗杰、严驰洲、李昌熙、于建斌、周庆庆、张阳阳、杨红生、吴建斌、杨华杰、田中和、王建新、郑达、宋伟、王敏、郑坤宝、闫学兵、张俊龙、朱湘飞、秦宇迪、曾庆前、张友鹏、王之军、付饶、叶林、冯笑丹、黄煜峰、邓捷、周传平、李华、任国静、刘俊林、徐亚芳。

电化学储能电站智能诊断技术导则

1 范围

本文件规定了电化学储能电站智能诊断的术语和定义、一般要求、功能要求、信息上传功能、展示要求、通信协议。

本文件适用于新建、扩建或改建的功率为500kW且容量为500kWh及以上的固定式电化学储能电站的智能诊断。

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 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB/T 40090 储能电站运行维护规程
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 42313 电力储能系统术语
- GB/T 42315 电化学储能电站检修规程
- GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范

3 术语和定义

GB/T 42313、GB/T 42726界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

异常 abnormality

储能电站设备或部件偏离标准状态。

3.2

故障 malfunction

储能电站设备或部件不能执行某项规定功能的状态。

3.3

在线监视 on-line monitoring

通过直接连接、侦听等方式对储能电站电池状态监测装置及相关设备输出信息实时或周期性采集，并自动实现信息分类、统计和分析。

3.4

智能诊断 intelligent diagnosis

根据在线监视的信息，自动通过历史数据比对、同源数据比对、知识库匹配、人工智能分析等方式实现对电池及相关设备进行评估，并能对异常、故障电池及设备进行预警、提示和定位，最终提出处理建议。

3.5

状态评估 online evaluation

根据电池状态监测装置的在线监视信息及其他辅助信息对电池及系统进行运行、异常、故障、检修和退出等运行状态的评价。

4 一般要求

4.1 总体要求

- 4.1.1 信息采集范围包括电池管理系统、储能变流器、变配电设备和消防、热管理系统等辅助系统和设备运行信息。
- 4.1.2 支持储能电站智能诊断系统配置文件的版本管理，满足全生命周期管理的要求。
- 4.1.3 支持诊断系统的设备及一次回路、二次回路在线监测，实时反馈智能诊断系统的运行状况。
- 4.1.4 支持储能电站电池在线智能诊断，实现电池及相关保护设备的状态评估、监测预警和异常定位功能。
- 4.1.5 支持安全阈值在线管理，实现阈值在线比对。
- 4.1.6 支持故障文件管理，如故障简报、预警信息、保护动作情况等管理，实现面向对象的事后分析。
- 4.1.7 所有配置可在储能电站端完成，通过储能电站端维护，实现远端主站免配置。

4.2 体系架构

- 4.2.1 电化学储能电站智能诊断功能，由部署在监控系统站控层的智能诊断系统和部署在远端主站的远程运维模块共同完成。
- 4.2.2 智能诊断系统由数据采集单元和数据管理单元两部分组成，宜具备容错机制并部署在网络安全 II 区。
- 4.2.3 智能诊断系统架构如图 1 所示。

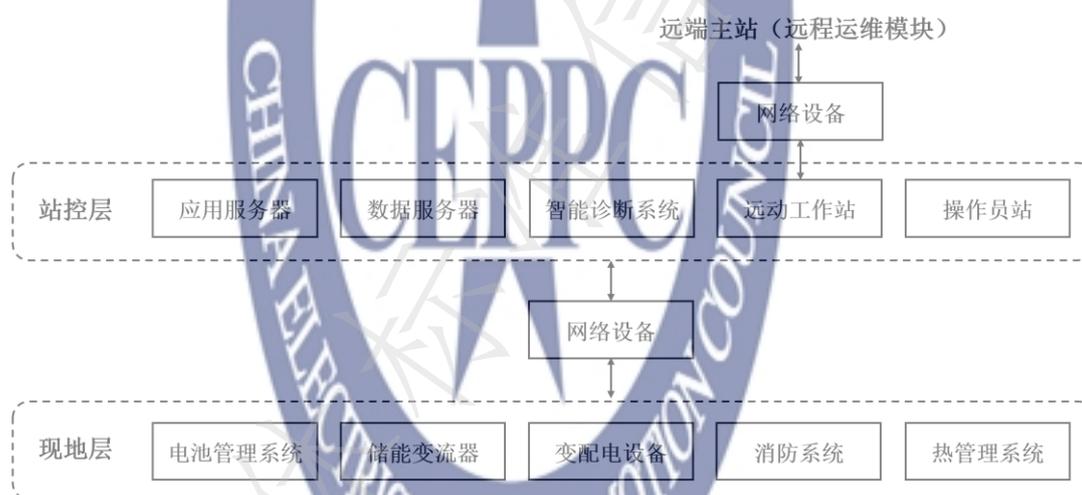


图1 智能诊断系统典型架构图

- 4.2.4 智能诊断系统通过监控系统站控层和现地层网络获取数据，进行分析处理，实现在线监测和智能诊断功能。
- 4.2.5 智能诊断系统宜符合 GB/T 42726 等标准的通信要求，实现与监控系统站控层、现地层，以及远端主站的信息交互。
- ## 4.3 配置文件要求
- 4.3.1 应基于储能电站中配置文件，并根据需要补充相关所需的描述信息。
- 4.3.2 应包含现地层网络拓扑的描述。
- 4.3.3 应包含一次回路、二次回路虚端子连接、通信参数、二次回路状态相关的监测信息。
- 4.3.4 应包含应用服务器和数据服务器配置信息。

4.4 数据采集单元

- 4.4.1 数据采集单元按照监控系统现地层网络分别配置，可根据所接入设备数量配置多个。
- 4.4.2 数据采集单元宜采用失电保持的静态存储器为存储介质。
- 4.4.3 数据采集类型和点位应符合 GB/T 42726 和 GB/T 34131 的要求，满足智能诊断需要。
- 4.4.4 状态监测数据应采取实时数据转历史数据存储机制。
- 4.4.5 诊断系统应具备时间顺序记录存储功能。故障信息永久保存，宜支持人工删除模式，其他信息采用队列方式存储，存储时间不少于 3 个月。

4.4.6 数据采集单元应按照最大不超过 1 s 时间间隔将采集到的实时数据保存在内部存储介质中。当诊断系统出现预警时，采集单元应按照实际触发时间将采集到的实时数据保存在内部存储介质中。

4.5 数据管理单元

4.5.1 数据管理单元宜根据现场实际与数据采集单元集成或分开进行配置。

4.5.2 数据管理单元应配备足够数量的以太网口，各以太网口之间相互独立。

4.5.3 数据管理单元应具备数据整合与分析功能，并实现电池、储能变流器及辅助设备故障状态智能诊断功能。

4.5.4 数据管理单元应具备人机接口，用于在线监测信息、一次回路、二次回路、故障诊断信息等可视化展示。

4.5.5 数据管理单元应具备对数据采集单元的配置、管理功能。

4.5.6 数据管理单元支持对上传信息优先级原则进行配置，应能对监测设备状态进行检修、运行等标记。

4.5.7 数据管理单元支持向多个客户端上传监测分析结果。

4.5.8 数据管理单元 CPU 负载率应满足下列要求：

- a) 储能系统故障时，任意 10 s 内 CPU 负载率不高于 70%；
- b) 储能系统正常运行时，任意 30 min 内 CPU 负载率不高于 30%。

4.5.9 数据管理单元网络负载率应满足下列要求：

- a) 储能系统故障时，任意 10 s 内网络负载率不高于 40%；
- b) 储能系统正常运行时，任意 30 min 内网络负载率不高于 30%。

5 功能要求

5.1 在线监视

5.1.1 应能接收储能电站一次、二次设备和辅助设备的监测信息、预警信息、报警信息、告警信息、状态变化等各种信息。

5.1.2 应能实时分析收集到的数据，并根据数据对储能电站各设备的运行状态进行监测。

5.1.3 应能实时监视及分析储能电站各设备网络通信状态。

5.1.4 预警等事件发生后，智能诊断系统显示信息的时间应不超过 2 s。

5.2 数据核查

5.2.1 应具有数据清洗、核查功能。

5.2.2 可输出数据核查评估报告，包括未传输、缺失、中断、跳变等异常情况。

5.3 状态评估

5.3.1 应能根据设备的硬件级监测信息、预警信息及其他巡检信息对储能电站中各设备及回路进行状态评估，至少包括运行、异常、故障、检修、退出。

5.3.2 宜通过电池管理系统、监控系统及回路异常分析实现对于设备及回路的运行状态评价，应包括运行、注意、异常。

5.3.3 支持对储能电站设备异常信息进行分级处理。

5.3.4 支持自定义设备异常处理建议数据库，异常运行与故障处理建议措施应符合 GB/T 40090 的要求。

5.4 监测预警

5.4.1 应具备电池管理系统、储能变流器、变配电设备和辅助系统等设备监测信息的统计和历史数据查询功能，可根据同期或历史数据比对、变化趋势、突变监测进行状态预警，预警值可现场设定。

5.4.2 应具备设备故障预警和历史数据查询功能，并以图表形式展示，预警值可现场设定。

5.4.3 应具备检修时间、检修原因、实际故障原因等检修信息记录功能。

5.4.4 可根据监控系统现地层设备同源多数据进行比对实现采样数据正确性的判断。

5.4.5 应具备对监控系统预警等异常信号的分析功能。

- 5.4.6 应具备合理设置三级故障预警功能。
- 5.4.7 应具有完整的预警信息显示、查询、响应功能。
- 5.4.8 应具有预警数据统计分析功能。
- 5.5 异常定位
- 5.5.1 应根据监测信息,以及设备异常预警信息进行故障定位,监视预警的异常定位应至少到装置级、回路级。
- 5.5.2 异常、故障定位不确定时,应列出各可能异常的所有装置、回路信息,可支持自定义优先级。
- 5.6 检修安全措施
- 5.6.1 检修安全应符合 GB/T 42288 的要求。
- 5.6.2 智能诊断系统应具备检修安全措施自动比对功能,若检修安全措施实施不到位,智能诊断系统应给出相应提示并发出安全措施风险告警。
- 5.6.3 在检修工作进行中,智能诊断系统应实时监视安全措施状态,当安全措施出现变动或异常时应及时告警。检修工作完成后,智能诊断系统应检查相关安全设备是否恢复至检修前状态。
- 5.6.4 智能诊断系统应能自定义选择检修设备和检修范围,检修设备和检修范围应符合 GB/T 42315 的要求。
- 5.7 阈值管理
- 5.7.1 支持对指定接入设备的当前各类安全阈值进行调阅,并直观地显示所查询的阈值信息。
- 5.7.2 阈值信息的显示应带有名称及相应说明。
- 5.7.3 能够通过必要的校验步骤,完成对指定接入设备的安全阈值切换操作,使其运行的当前阈值实时改变。
- 5.7.4 同时支持本地和远方发起的阈值调阅和修改。
- 5.7.5 支持对同类设备的批量阈值修改操作。
- 5.7.6 在上述操作的过程中,应完整记录整个操作流程的每个步骤,包括操作人员、操作时间、操作类型、操作结果等信息,并存入数据库。
- 5.8 异常信息管理
- 5.8.1 支持自动收集储能电站内被监测设备运行相关的异常信息,整合为预警报告,内容应包括设备名称、预警位置、预警时间、预警类型、预警等级、监测数据、有无处理响应等。
- 5.8.2 支持对异常信息进行全周期查询和导出。
- 5.9 时间同步
- 智能诊断系统应从站内时间同步系统获得对时信号。
- 6 信息上传功能
- 6.1 信息报送
- 6.1.1 设备异常预警、故障、通信状态变化、阈值变化、配置变化等突发信息应主动上传给储能电站监控系统和远端主站。
- 6.1.2 信息报送过程中应具备数据加密功能,网络安全应符合 GB/T 36572 的要求。
- 6.1.3 智能诊断结果文件应主动发送提示信息给储能电站监控系统和远端主站,并在调阅时上传文件。
- 6.1.4 支持同时向多个客户端按照定制信息要求发送不同信息,并能定制信息的优先级。
- 6.2 远程查阅
- 6.2.1 支持远端主站远程查阅数字量和模拟量数据、阈值数据、历史数据及其他文件。
- 6.2.2 应为远端主站提供远程浏览服务,内容包括设备状态、一二次回路连接图等,提供服务时不应进行操作。

7 展示要求

- 7.1 智能诊断系统应能为运维人员提供操作方便的人机交互手段，实现对监测信息、设备状态信息的实时监视。
- 7.2 界面应采用面向对象技术，具备表、图、模、库一体化技术。
- 7.3 具备全图形人机界面和报警（提醒）功能，采用统一的人机界面，显示和操作手段统一。
- 7.4 用户可方便和直观地完成实施画面的在线编辑、修改、定义、生成、删除、调用等功能。

8 通信协议

- 8.1 应支持 GB/T 42726 规定的通信协议。生产厂家应声明所采用的通信协议、通信介质类型、用于通信的设备等相关信息。
- 8.2 应进行通信协议一致性测试和信息验证测试。