

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

新型电力储能系统运行维护规范

Specification for operation and maintenance of new electric energy
storage systems

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 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..... 2

5 并网管理..... 2

6 运行..... 3

7 维护..... 5

8 检修..... 5

9 安全管理..... 5

10 档案管理..... 6

附录 A（规范性） 巡检项目、巡检周期及巡检要求..... 7

附录 B（资料性） 异常处置..... 10

附录 C（资料性） 典型故障及处理..... 11

附录 D（规范性） 维护内容及要求..... 12

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。

本文件由中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司……

本文件主要起草人：……

新型电力储能系统运行维护规范

1 范围

本文件规定了新型电力储能系统（以下简称“储能系统”）运行维护的总体要求、并网管理、运行、维护、检修、安全管理和档案管理。

本文件适用于新型电力储能系统的运行维护。

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 12325 电能质量 供电电压偏差
GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
GB/T 14598.26 量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求
GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
GB/T 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求
GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
GB/T 29328 重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范
GB/T 31464 电网运行准则
GB/T 36547 电化学储能电站接入电网技术规定
GB/T 36548 电化学储能电站接入电网测试规程
GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价
GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
GB/T 42312 电化学储能电站生产安全应急预案编制导则
GB/T 42314 电化学储能电站危险源辨识技术导则
GB/T 42316 分布式储能集中监控系统技术规范
GB/T 42317 电化学储能电站应急演练规程
GB/T 42737 电化学储能电站调试规程
GB/T 44111 电化学储能电站检修试验规程
GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
DL/T 596 电力设备预防性试验规程
DL/T 2528 电力储能基本术语
DL/T 2614 电力行业网络安全等级保护基本要求
JB/T 3950 自动准同期装置

3 术语和定义

DL/T 2528界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新型电力储能系统 new electric energy storage systems

以输出电力为主要形式并提供对外服务，由能量转换、存储装置和控制管理设备组成的系统。

4 总体要求

- 4.1 储能系统的运行维护应在储能系统竣工验收合格，正式移交运维单位管理后开始，至新型电力储能系统退役验收后结束。运维单位应具备承装（修、试）电力设施四级或以上资质。
- 4.2 宜通过集中监控系统对储能系统进行集中监控，并结合储能系统运行状态进行检修维护。
- 4.3 应根据储能系统的设备及功能定位，建立安全管理、运维管理、物资管理、档案管理等制度，编制运行规程、维护规程、巡视检查规程、应急管理和事故分级处理等技术文件。
- 4.4 应制定并执行工作票和操作票、交接班制度、巡视检查制度、设备定期试验轮换制度。
- 4.5 应配备满足储能系统安全可靠运行的运维人员。运维人员应具备相应的作业资质，上岗前应经过运维单位关于储能系统消防安全知识、系统工作原理、设备性能、常见故障处理、安全风险、防范措施以及应急处置流程的培训，并取得培训合格证明。
- 4.6 应根据储能系统特性建立易损耗部件备件及工器具库，配置备品备件、工器具等运维资源。
- 4.7 应制定备品备件及工器具的维护及检验计划，明确维护周期、方法和责任人。
- 4.8 集中监控系统遵循“告警直传、远程浏览、数据优化、认证安全”的原则，应符合以下要求：
 - a) 具备接入储能系统的数据采集、实时通信、运行监视及操作控制等应用功能，并符合 GB/T 42316 的规定；
 - b) 信息安全符合 GB/T 20270、DL/T 2614 的规定，并获得信息系统安全保护等级的安全认证：
 - 1) 接入集中监控系统的储能系统总额定功率 200 MW 以下：二级；
 - 2) 接入系统的储能系统总额定功率 200 MW 及以上：三级。

5 并网管理

- 5.1 储能系统运行前应通过并网调试及验收，并网应符合 GB/T 36547、GB/T 36548、GB/T 36558 的规定。
- 5.2 储能系统所采用的储能电池单体变流器、无功补偿装置等设备应通过国家授权的有资质的并网检测机构型式检测，检测项目包括但不限于电能质量、有功/无功功率调节能力、高/低电压穿越能力、电网适应性检测和电气模型验证。
- 5.3 电力调度机构应参与储能系统接入系统方案的审定工作。并网验收及并网调试申请受理前，电力调度机构负责办理与业主单位或电力用户签订调度协议方面的工作。
- 5.4 储能系统首次接入电网时应由电网企业进行并网条件确认，应按 GB/T 36547 的规定开展并网调试试验，相关特征测试报告应按规定要求向电力调度机构提交。
- 5.5 储能系统应具备与电力调度机构之间进行实时数据通信的能力，电力调度机构应能对储能系统的运行状况进行监控。通信功能应满足继电保护、安全自动装置、自动化系统及调度电话等业务的要求。
- 5.6 在储能系统的公共连接点处应采用易操作、可闭锁、具有手动和自动操作的断路器，同时安装具有明显断开点的隔离开关。
- 5.7 储能系统的接口装置应满足相应电压等级的电气设备耐压水平。储能系统接口装置应能抵抗 GB/T 14598.26 规定的电磁干扰类型和等级。
- 5.8 储能系统的接地应符合 GB 14050、GB/T 50065 的规定。

6 运行

6.1 一般规定

6.1.1 运行人员应对储能系统进行运行监视、运行操作和巡视检查。运行人员可通过集中监控系统实现对储能系统的监视、控制与故障分析处理、接受上级调度指令以及人员协调等工作。

6.1.2 储能系统按控制方式可分为自动控制、人工控制（远程控制和就地控制）。储能系统的正常运行以自动控制为主，人工控制为辅。

6.1.3 运行人员应定期对储能系统的运行指标进行统计和对运行效果进行评价并形成运维报告，统计方法和评价原则应符合 GB/T 36549 的规定。

6.1.4 运行人员应按交接班制度完成交接班，交接班时对储能系统的缺陷情况、设备操作、现场人员情况（维护、检修）等进行交接。

6.2 调度运行

6.2.1 储能系统运行时有功与无功功率控制应符合 GB/T 36547 的规定。

6.2.2 储能系统应具备自动同期并网功能，启动时公共连接点的电压、频率和相位偏差应符合 JB/T 3950 的规定，公共连接点的电能质量应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543 的规定。

6.2.3 储能系统应满足满功率调频和调峰的要求，参与电力系统调频时储能系统功率爬坡率应不低于 10%额定功率/100 ms，参与电力系统调峰时储能系统功率爬坡率应不低于 10%额定功率/1 s，并应符合 GB/T 31464 的规定。

6.2.4 电网正常运行情况下，储能系统计划离网时，宜逐级减少发电/充电功率，功率变化率应符合电力调度机构批准的运行方案。

6.2.5 储能系统运行维护方应提前 1 个工作日，按 15 分钟的分辨率向电力调度机构报送基于本地电站出力目标约束的储能系统运行计划。

6.2.6 电力调度机构应提前 1 个工作日，按 15 分钟的分辨率向储能系统运行维护方下达调度运行计划。电力调度机构制定调度运行计划时应综合考虑用户侧的储能系统。

6.2.7 储能系统运行维护方应按调度下达的日内调度计划，实时控制储能系统的充放电状态和功率，并向电力调度机构滚动报送储能系统荷电状态和短期预测值。电力调度机构应结合储能系统荷电状态和短期预测值及时调整调度计划。

6.3 紧急运行

6.3.1 电网出现影响储能系统正常运行的特殊方式时，电力调度机构应将有关情况及时通知储能系统运行维护方。

6.3.2 电网运行方式发生变化时，电力调度机构应确定允许储能系统与电网交换的最大有功功率和有功功率变化率。

6.3.3 在电力系统事故或紧急情况下，并网运行的储能系统应具备高、低电压穿越能力，其电网适应性应符合 GB/T 36547 的规定。

6.3.4 储能系统因电网发生扰动脱网后，在电网电压和频率恢复到正常运行范围之前不应重新并网。在电网电压和频率恢复正常后，储能系统应经过运行人员同意后方可按调度指令并网。

6.4 运行监视

运行人员应实时监视储能系统运行情况，运行监视宜以远程监视为主，监视内容主要包括：

a) 充电量、放电量、日充电量、日放电量、累计充电量、累计放电量；

- b) 综合效率、用电率、变配电损耗率；
- c) 经济性情况：日收益、周收益、月收益、年收益、累计收益；
- d) 运行稳定性：计划停机系数、非计划停运系数、可用系数、利用系数；
- e) 实时数据：储能电池、电池管理系统、储能变流器、监控系统、继电保护及安全自动装置、通信系统等设备的运行状态和实时数据；
- f) 变压器分接头档位、断路器、隔离开关、熔断器等位置状态；
- g) 异常告警信号、故障信号、保护动作信号；
- h) 消防系统、二次安防系统、环境控制系统等状态及信号；
- i) 视频监控实时监控情况。

6.5 运行操作

运行操作项目应包含但不限于以下内容：

- a) 运行模式选择：选择运行模式和优先级选择，应与储能电站保持一致；
- b) 运行工况切换：对储能系统的启动、充电、放电、停机、热备用、检修等运行工况进行切换；
- c) 并网及解列：设备发生异常或故障时，按运行规程要求对故障设备进行隔离及处理，储能系统的并网和解列操作应符合 GB 26860 的规定；
- d) 程序升级及参数调整：按运行规程对设备进行程序升级或定值参数调整。

6.6 巡视检查

6.6.1 储能系统的巡视检查分为远程日常巡检、现场定期巡检、现场专项巡检，巡检项目、巡检周期及巡检要求应符合附录 A 的规定。

6.6.2 开展远程日常巡检前，监控系统应符合以下要求：

- a) 配置覆盖整个储能系统的监控系统，包括进出入口、设备等关键区域，监控画面范围应无盲区；
- b) 监控系统应具备热成像功能；
- c) 监控系统应具有 1080 P 或以上分辨率，帧率 15 fps 或以上，并配备夜视功能；
- d) 监控系统外壳防护等级应为 IP65 及以上，且支持 24 小时监控；
- e) 监控系统应具备监控画面实时上传集中监控系统的能力；
- f) 监控系统宜具备智能报警功能，在检测火灾、烟雾等异常情况发生时，能通过短信、电话等方式通知相关人员；
- g) 监控系统宜具备人脸识别或身份验证功能，可对授权人员进行身份识别，并记录人员进出储能系统的相关信息；
- h) 监控数据应存储于本地存储设备或集中监视系统，存储设备的容量应满足长期存储要求，至少能够保存 30 天的录像数据。

6.6.3 开展现场巡检前，应先远程确认现场设备无威胁人身安全的异常告警、储能电池温度在正常范围内、消防系统运行正常无报警。

6.6.4 开展现场巡检时，现场巡检人员应符合以下要求：

- a) 应熟悉巡视检查规程、巡检内容及设备运行情况，熟悉现场安全操作规程，按要求佩戴安全防护装备并携带安全工器具；
- b) 夜间巡检应携带完善的照明设备。

6.6.5 极端天气时，应停止现场巡检工作。

6.6.6 应做好巡检记录，发现设备缺陷及时按巡视检查规程处理。

6.6.7 满足设备新投入或经过大修、设备程序升级或定值修改、夏季高温高湿天气等情况的储能系统，应增加远程日常巡检次数。

6.7 异常运行及故障处理

- 6.7.1 异常运行时，可参照附录 B 进行异常处置。在隐患和缺陷消除前，运行人员应增加远程日常巡检频次。
- 6.7.2 设备发生故障时，运行人员应立即远程操作停运故障设备并启动上报程序，参照附录 C 进行故障处理。
- 6.7.3 发生冒烟、起火等严重故障时，应立即根据应急预案要求进行应急处置，远程停运相关设备，立即前往现场并联系业主单位及消防部门。
- 6.7.4 异常运行或故障处理后应及时记录相关设备名称、现象、处理方法及恢复运行等情况，并根据有关证据、资料，分析事故的直接（间接）原因和事故责任，制定防范措施，编制事故调查报告。
- 6.7.5 需到现场进行检修的，检修人员到达现场前储能系统不应进行充放电动作。

7 维护

- 7.1 应开展定期维护工作，并出具年度维护报告，维护内容及要求应符合附录 D 的规定。
- 7.2 维护应制定并执行备品备件及工器具管理制度，完成所需备品备件的采购、验收和存放管理及工器具的准备工作。
- 7.3 储能系统维护应采取必要的安全防护措施。储能系统维护应做好记录，详细记录有缺陷的设备故障隐患，并建立档案。

8 检修

- 8.1 接有储能系统的电网电气设备倒闸操作和运维检修，应执行 GB 26860 等有关安全组织措施和技术措施要求。
- 8.2 储能系统开展与电网二次系统有关的设备检修时，应按相关要求向电力调度机构办理检修申请，获批准后方可执行。如检修影响到继电保护和安全自动装置的正常运行，储能系统应按规定向相应电力调度机构提出继电保护和安全自动装置停用申请，在继电保护和安全自动装置退出后，方可开始检修工作。
- 8.3 储能系统侧设备消缺、检修工作宜优先采用不停电作业方式。若需停电检修，检修结束后，应在得到电力调度机构许可后并网。
- 8.4 电网输电线路的检修改造应综合考虑电网运行和所接入储能系统的特点，减少对所接入储能系统的影响。
- 8.5 电网侧有检修计划时，储能系统应按电力调度机构指令做好相应安全措施，防止出现反送电造成人身、设备事故。

9 安全管理

- 9.1 储能系统的安全管理应符合 GB/T 42288 的规定。
- 9.2 储能系统的基本信息、消防设施配置及应急预案等信息宜报备至当地消防应急管理部门。
- 9.3 应制定安全管理制度和安全规程，明确岗位安全责任、规范安全设施和安全工器具使用、建立危险源识别机制及应急预案、落实应急演练、安全检查及培训等管理制度及安全操作规范。
- 9.4 应定期开展危险源辨识和风险评价，重点涵盖设备设施危险源，维护、检修、试验危险源和特种作业危险源（高处作业、起重作业、带电作业、动火作业、有限空间作业），确定危险源项目及等级划分，做好应急预案和应急措施。危险源辨识应符合 GB/T 42314 的规定。

- 9.5 应急预案的制定应符合 GB/T 42312 的规定，并结合储能特性进行编制。运维单位负责应急预案的编制、审核，由业主单位审批后实施。
- 9.6 应根据储能系统特性按 GB/T 42317 的规定定期开展储能系统应急演练。现场应设置应急联络卡，明确应急联络人，并开展应急资源调查，将周边医院、消防站信息及联络方式纳入应急联络卡。
- 9.7 应定期对外部环境的风险等级进行评估，完善应急预案和应急措施。储能系统区域宜设置实体围栏锁具及警示标志，如“禁止入内”、“高压危险”等。当外部环境出现可能威胁储能系统安全的异常情况时，应根据风险评估结果采取相应措施；若安全风险升级至危及储能系统运行的程度，应立即采取停止充放电、断开与外部电网连接等紧急操作。
- 9.8 应定期开展现场消防安全检查，确保储能系统消防通道保持畅通，消防设施及防护装备齐全且未失效，应急电源配置应符合 GB/T 29328 的要求。
- 9.9 运维单位应定期开展安全管理制度、安全规程和应急处置等方面的安全专业培训。
- 9.10 运维人员应根据工作票及操作票，在规定区域内作业，作业现场采取安全保障措施，佩戴相应劳动防护用品。

10 档案管理

- 10.1 储能系统的档案管理工作应由运维单位指定专人负责，并建立档案管理制度，档案管理涵盖但不限于设备台账、试验报告、巡检记录、运维报告及培训记录等。
- 10.2 档案宜采用纸质和电子相结合的方式保存，档案应有防止未经授权查阅的措施。纸质档案应存放于防火、防潮、防盗的档案室，电子档案应采取数据加密及备份措施。
- 10.3 档案应定期整理和维护，间隔周期不应超过 1 年。

附 录 A
(规范性)
巡检项目、巡检周期及巡检要求

A.1 远程日常巡检

储能系统远程日常巡检项目、巡检周期及巡检要求应符合表A.1的规定。

表A.1 远程日常巡检项目、巡检周期及巡检要求

巡检对象	巡检周期	巡检要求
现场环境	1次/日	视频监控系统画面清晰，不抖动； 整体环境整洁，无明火、冒烟等异常情况，指示灯正常； 无未经授权人员及车辆进入； 储能柜（舱）门窗关闭
运行状态	1次/日	检查运行状态，无异常报警或故障； 确认运行模式与充放电计划一致； 检查继电保护和安全自动装置正常运行
报警及操作日志	1次/日	查看报警记录，分析报警原因并按运行规程处理； 核查操作日志，确保记录规范完整，重要操作符合规定
运营数据	1次/周	检查充放电数据、上网功率等是否正常； 分析能量转换效率及运行趋势，评估性能和健康状态
设备策略或参数	1次/周	检查期间内防逆流功能、需量控制功能是否正常； 检查期间内储能电池最高/最低单体温度、储能电池最高/最低电压、 储能电池压差/温差、铜排温度/温差，储能电池电压/温度一致性； 检查储能变流器运行温度、电流、电压是否正常

A.2 现场定期巡检

储能系统现场定期巡检项目、巡检周期及巡检要求应符合表A.2的规定。

表A.2 现场定期巡检项目、巡检周期及巡检要求

巡检对象	巡检周期	巡检要求
储能柜（舱）	1次/季度	储能柜（舱）外观、结构完好，无凝露，无漏水，门与柜体接地线接触良好； 储能柜（舱）温度、湿度应在储能电池正常运行范围内，照明设备完好，储能柜（舱）内无异味； 储能柜（舱）防护网（板）完好，电缆孔洞封堵良好； 不间断电源系统运行正常，无故障灯点亮； 系统主回路及二次回路接地良好、绝缘无破损以及防雷系统正常
能源管理系统		监控系统运行正常，指示灯未报警； 监控系统与电池管理系统、储能变流器、消防等系统通信正常； 监控系统无异常告警信息

表 A.2 现场定期巡检项目、巡检周期及巡检要求（续）

巡检对象	巡检周期	巡检要求
储能电池及电池管理系统	1次/季度	设备运行编号标识、相序标识清晰可识别，出厂铭牌齐全、清晰可识别； 无异常烟雾、振动和声响等； 储能电池系统主回路、二次回路各连接处连接可靠，无锈蚀、积灰、凝露等现象； 储能电池外观完好无破损、膨胀，无变形、漏液等现象； 储能电池架的接地完好，接地扁铁无锈蚀松动现象； 储能电池无短路，接地、熔断器正常； 储能电池电压、温度采集线连接可靠，巡检采集单元运行正常； 电池管理系统参数正常，储能电池电压、温度在合格范围内，无告警信号装置指示灯显示正常
储能变流器		储能变流器柜体外观洁净，无变形，门锁齐全完好，锁牌正确； 储能变流器柜体设备编号、铭牌、标示齐全、清晰、无损坏，操作方式、开关位置正常； 储能变流器柜体门关严，无受潮、凝露现象，温控装置工作正常，加热器按季节或要求正确投退； 储能变流器室内温度正常，照明设备完好，排风系统运行正常，室内无异常气味； 储能变流器的交、直流侧电压、电流正常，无异常告警或报文； 储能变流器运行正常，其冷却系统工作正常，无异常响声、冒烟、烧焦气味
消防系统		火灾报警控制器各指示灯显示正常，无异常报警，备用电源正常； 消防标识清晰完好； 消防通道和安全疏散通道畅通，安全疏散指示标志清晰； 灭火装置外观完好，压力正常，处于检验合格有效期内； 消防箱、消防桶、消防铲、消防斧完好、清洁、无锈蚀、破损； 火灾自动报警系统触发装置安装牢固，外观完好，工作指示灯正常； 电缆沟内防火隔墙完好，墙体无破损，封堵严密
热管理系统		热管理系统工作正常，无异响、震动，储能系统内温湿度在设定范围内； 风冷：空调内、外空气过滤器（网）清洁、完好； 液冷：系统运行正常，无漏液、异常噪声、自动排气阀正常

A.3 现场专项巡检

现场专项巡检项目、巡检周期及巡检要求应符合表A.3的规定。

表A.3 现场专项巡检项目、巡检周期及巡检要求

巡检对象	巡检要求
极端天气发生前、发生后 (极高温、冻雨、雷雨大风、冰雹等)	检查储能电池运行环境温度、湿度是否正常； 检查储能电池、储能变流器相关线缆有无发热等现象； 冻雨季节检查导线有无过紧、接头有无开裂等现象； 雷雨季节前检查储能柜（舱）有无渗漏水隐患，雷雨季节前后检查接地是否正常； 大风天气后检查检储能柜（舱）门窗、端子、机构箱门是否紧闭，储能柜（舱）体是否牢固，标志标识是否有掉落； 冰雹天气后检查储能柜（舱）体是否有变形，有无渗漏水
高温高湿且设备存在告警 (储能电池超温、水浸传感器告警、绝缘告警等)	检查储能电池运行温度、储能变流器绝缘栅双极型晶体管温度； 检查储能柜（舱）热管理系统、储能变流器风冷或液冷系统是否运行正常； 检查储能系统内部有无凝露现象； 检查设备绝缘检测数据，绝缘电阻应符合GB/T 42737的规定
异常及故障后	检查信号、保护、录波及自动装置动作情况； 接地电阻及绝缘电阻符合GB/T 42737的规定； 检查故障范围内的设备情况，如导线有无烧伤、断股
新设备投运或大修后再投运	检查有无工器具及废料遗留储能柜（舱）内； 接地电阻及绝缘电阻符合GB/T 42737的规定； 检查设备有无异响，接头是否发热
其他	保电期间（节假日等）、设备发生过负荷或负荷剧增、超温、发热、系统冲击、跳闸等异常情况增加巡检次数； 存在缺陷和故障的设备，重点检查异常现象和缺陷是否有所发展

附 录 B
(资料性)
异常处置

异常处置方式见表B. 1。

表B. 1 异常处置方式

异常设备	异常运行情况	处置方法
能量管理系统	与上级通讯中断或波动	检查通信线路、交换机、路由器、网关、物联网卡状态； 采用网络状态监测工具检查通信服务状态； 重启通信网络设备； 填写缺陷记录，填报检修计划
	与部件通讯中断或波动	检查与各设备间的通信线缆状态； 核查通讯协议规定的地址、波特率、端口号等通讯配置； 采用工具监听与各设备间的传输报文； 填写缺陷记录，填报检修计划
	采集数据与实际不符	采用监听工具观察各设备间的报文传输； 填写缺陷记录，填报检修计划
电池管理系统	储能电池单体温度、温差偏高但未超过告警值	检查热管理系统运行是否正常； 持续监测储能电池温度，观察温度是否进一步偏离正常； 采用红外测温仪检测储能电池温度，与电池管理系统数据比对； 紧固储能电池正负极接线端子； 检查储能电池温度探头和测温回路； 填写缺陷记录，填报检修计划
	储能电池荷电状态（SOC）数据不准确	根据储能电池使用说明书进行SOC校准； 持续监测SOC，观察误差是否进一步增大； 填写缺陷记录，填报检修计划
	储能电池单体间电压一致性超过限值	检查并投入电池管理系统电池均衡功能，持续监测储能电池电压数据，观察压差是否有扩大趋势； 采用万用表测量储能电池电压，与电池管理系统数据比对； 填写缺陷记录，填报检修计划，联系检修人员进行储能电池维护检查或补电
	能量管理系统电压、温度信号采集错误	紧固储能电池电压、温度探头接线； 检查电压、温度采集线回路是否正常； 填写缺陷记录，填报检修计划
储能变流器	运行参数偏高但未触发告警	核实数据并观察运行参数是否渐进劣化； 填写缺陷记录，填报检修计划，调整停机计划，联系检修人员开展储能变流器内部检查
	降额运行	检查变流器热管理系统是否正常运行； 填写缺陷记录，填报检修计划，调整停机计划，联系检修人员开展储能变流器内部检查

附 录 C
(资料性)
典型故障及处理

典型故障及处理见表C. 1。

表C. 1 典型故障及处理

故障设备	故障情况	处理方法
储能电池	热失控	立即停止充放电并切断储能系统全部电气连接； 确定消防系统启动自动灭火，如未启动则人工启动； 立即停运相关设备，并远程操作跳开储能系统全部电气连接； 按应急预案采取隔离和防护措施，防止故障扩大并及时上报； 填写故障记录，运行人员配合消防员及事故处置
能量管理系统	死机、无响应	重启设备； 填写缺陷记录，填报检修计划
电池管理系统	三级保护动作	立即停止充放电并切断储能系统全部电气连接； 检查储能电池簇和储能电池状态，采用万用表或红外测温仪检查 储能电池电压、温度并与电池管理系统信号比对； 填写缺陷记录，填报检修计划
储能变流器	接地、绝缘告警	立即停止充放电，切断系统内电气连接； 检查变流器安保接地、中性点接地是否连接可靠，接地电阻值是否 正常； 使用绝缘检测仪测量变流器直流侧绝缘电阻
	触发温度高告警或热管理装置 故障告警	立即停止充放电，切断系统内电气连接； 检查热管理系统的工作状态； 检查风机工作电源、进出口风道及风道滤网是否通畅； 使用红外测温仪检查超温部件和测温探头； 填写缺陷记录，填报检修计划
	触发系统停机保护动作	立即停止充放电，切断系统内电气连接； 检查储能电池簇和储能电池状态； 检查电池管理系统与储能变流器之间的保护跳闸节点是否正常； 填写故障记录，填报应急抢险计划，配合检修人员进行故障抢修
	异响、异味	立即停止充放电，切断系统内电气连接； 检查热管理系统、变压器、功率模块，核查异响异味部位或元件； 填写故障记录，填报检修计划

附 录 D
(规范性)
维护内容及要求

D.1 储能系统维护包括储能电池维护、电池管理系统维护、储能变流器维护、热管理设施维护，维护周期应不大于 12 个月，并应根据设备的实际工作环境及使用情况，对维护周期进行调整，滤网、风扇、散热器等容易积尘的设备应适当缩短维护周期。

D.2 储能变流器及电池管理系统维护过程中，维护人员应采取防静电措施。

D.3 应记录储能系统的维护时间以及维护时环境状况、设备状况，相关信息应以电子形式记录。

D.4 定期按 GB/T 44111、DL/T 596 开展储能系统预防性试验。

D.5 储能电池维护内容及要求如下：

- a) 对储能电池模组定期进行满充满放，测试可用容量；
- b) 在必要情况下，测试储能电池模组均衡性；
- c) 测试储能电池模组电压、可用容量；
- d) 对储能电池模组承载结构进行检查，包括框架外观、焊接点及金属材料等；
- e) 检查储能电池模组外观，确保无变形、无异味，储能电池模组极柱连接牢固且无变形；
- f) 清扫储能电池、储能电池模组、储能电池柜；
- g) 检查储能电池系统主回路、二次回路各连接处是否可靠；
- h) 测试储能电池绝缘及接地电阻；
- i) 清扫储能电池与储能电池模组，并确保连接紧固；
- j) 对储能电池运行温度进行红外测温跟踪处理；
- k) 对储能电池模组、储能电池簇进行均衡维护处理；
- l) 更换电压异常、容量异常的储能电池；
- m) 确保汇流柜熔断器、开关、防雷装置等功能正常且未动作，开关分合正常，防雷装置连接牢固。

D.6 电池管理系统维护内容及要求如下：

- a) 检查电池管理系统的版本及参数配置，应符合要求；
- b) 确保电池管理系统通信正常，接线无松动、脱落，储能电池运行数据正常显示，数据刷新正常；
- c) 检查电池管理系统应急电源的电压测量、工作电源；
- d) 校验电池管理系统 SOC 等状态参数；
- e) 检查电池管理系统遥控功能，应对遥控开关实时控制且有效。

D.7 储能变流器维护内容及要求如下：

- a) 检查储能变流器的版本及参数配置设置，应符合要求；
- b) 清扫储能变流器、机柜，更换防尘网；
- c) 检查储能变流器散热风扇风速测量、清扫、转动情况；
- d) 添加冷却系统冷冻液，检查管路漏液、连接情况；
- e) 测量储能变流器相关回路是否正常；
- f) 更换储能变流器相关接线器、熔断器等易损元器件；
- g) 检查储能变流器室内烟雾探测器及温度探测器；
- h) 检查内部接线、连接端子腐蚀度、储能变流器内部绝缘。

D.8 热管理设施维护内容及要求如下：

- a) 核对热管理设备的版本、参数配置，应符合要求；
- b) 检查热管理设备中的压缩机、风机等主要器件未超过使用年限或次数；

- c) 检查热管理设备运行中是否存在异响、异味等情况；
 - d) 检查热管理设备中的滤网、风扇、散热器的积灰情况。
-