



中华人民共和国国家标准

GB/T 40090—2021

储能电站运行维护规程

Code for operation and maintenance of energy storage station

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 正常运行	2
6 异常运行及故障处理	3
7 维护	4
附录 A (规范性附录) 储能电站巡视检查项目及要 求	5
附录 B (规范性附录) 储能电站典型异常及处理	8
附录 C (规范性附录) 储能电站典型故障及处理	10
附录 D (规范性附录) 储能电站维护项目及要 求	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、南方电网调峰调频发电有限公司、国网河南省电力公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司、国网新源张家口风光储示范电站有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司、大连融科储能技术发展有限公司。

本标准主要起草人：胡娟、李鹏、宋鹏、李勇琦、张军广、王楠楠、马骏毅、徐松、刘超群、许守平、刘宏超、张景超、惠东、万涛、刘汉民、陈满、官亦标、赵波、王晓丽、王开让、雷震、张雪松、郝雨辰、朱文韬、钱平、刘邦金、王志龙。

储能电站运行维护规程

1 范围

本标准规定了储能电站的正常运行、异常运行及故障处理、维护等过程的技术要求。
本标准适用于大中型的电化学储能电站,其他类型及规模等级的储能电站可参照执行。

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 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

GB/T 31464 电网运行准则

GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定

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 38755 电力系统安全稳定导则

GB 51048 电化学储能电站设计规范

DL/T 516 电力调度自动化运行管理规程

DL/T 544 电力通信运行管理规程

DL/T 969 变电站运行导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电化学储能电站 electrochemical energy storage station; EESS

采用电化学电池作为储能元件,可进行电能存储、转换及释放的电站,由若干个不同或相同类型的电化学储能系统组成。

注:除储能系统外,还包括并网、维护和检修等设施。

3.2

电化学储能系统 electrochemical energy storage system; ESS

以电化学电池为储能载体,通过储能变流器可循环进行电能存储、释放的设备组合。

3.3

电化学储能单元 electrochemical energy storage unit; ESU

由电化学电池、电池管理系统、储能变流器组成的,能独立进行电能存储、释放的最小储能系统。

4 基本要求

4.1 储能电站运行前应通过并网调试及验收,设计应符合 GB 51048 的要求,接入电网应符合 GB/T 36547

的要求,电站设备应符合 GB/T 36558 的要求。

4.2 接入 10(6)kV 及以上公用电网的储能电站应与电网调度机构签订并网调度协议,并网调度协议的内容应符合 GB/T 31464 的要求。

4.3 储能电站应配备能满足电站安全可靠运行的运行维护人员。运行维护人员上岗前应经过培训,掌握储能电站的设备性能和运行状态。

4.4 储能电站投运前应根据电站设备及功能定位,制定现场运行规程,编制相关应急预案。

4.5 储能电站投运前应制定典型操作票和工作票,制定交接班制度、巡视检查制度、设备定期试验轮换制度。

4.6 储能电站升压变及其相关设备的运行应符合 DL/T 969 的规定;电站电力通信系统的运行应符合 DL/T 544 的规定,调度自动化的运行应符合 DL/T 516 的规定。

4.7 当电力系统发生故障时,储能电站运行应符合 GB 38755 的相关要求。

4.8 储能电站运行单位应根据储能电站实际运行情况,编制现场维护规程。

4.9 储能电站应对设备运行状态、运行操作、异常及故障处理、维护等进行记录,并对运行指标进行分析。

4.10 储能电站运行维护应建立技术资料档案,对运行维护记录等进行归档。

5 正常运行

5.1 一般规定

5.1.1 储能电站正常运行应对储能电站设备进行运行监视、运行操作和巡视检查。

5.1.2 储能电站可分为自动发电控制(AGC)、自动电压控制(AVC)、计划曲线控制、功率定值控制等运行模式,也可多种模式同时运行。

5.1.3 储能电站储能系统运行工况可分为启动、充电、放电、停机、热备用等。

5.1.4 储能电站的运行模式、涉网设备参数的调整以及操作电网调度许可范围内的设备应按照电网调度机构的要求执行或者得到电网调度机构的同意。

5.1.5 纳入电网调度机构管理的储能电站储能系统的并网、解列,应获得电网调度机构同意;储能电站因故障解列,不应自动并网,应通过电网调度机构许可后方可并网。

5.1.6 储能电站的交接班应根据交接班制度进行,交接班时应应对当值储能电站运行模式、储能系统运行情况、缺陷情况、设备操作情况、接地线装拆情况等进行交代。

5.1.7 储能电站设备操作不宜在交接班期间进行,当在交接班进行操作时,应在操作完成后进行。

5.1.8 储能电站应定期对运行指标进行统计和对运行效果进行评价,统计方法和评价原则应符合 GB/T 36549 的规定。

5.2 运行监视

储能电站运行人员应实时监视电站运行工况,监视可采用就地监视和远程监视,监视内容主要包括:

- a) 运行模式和运行工况;
- b) 全站有功功率、无功功率、功率因数、电压、电流、频率、全站上网电量、全站下网电量、日上网电量、日下网电量、累计上网电量、累计下网电量,储能系统充电量、放电量、日充电量、日放电量、累计充电量、累计放电量等;
- c) 电池、电池管理系统(BMS)、储能变流器(PCS)、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工况和实时数据;
- d) 变压器分接头档位、断路器、隔离开关、熔断器等位置状态;

- e) 异常告警信号、故障信号、保护动作信号等；
- f) 视频监控系统实时监控情况等；
- g) 消防系统、二次安防系统、环境控制系统等状态及信号。

5.3 运行操作

5.3.1 储能电站运行人员操作项目主要包括：

- a) 储能系统并网和解列操作；
- b) 储能系统运行模式选择；
- c) 储能系统运行工况切换。

5.3.2 储能系统的并网和解列操作应符合 GB 26860 的要求。

5.3.3 运行人员可对储能系统自动发电控制、自动电压控制、计划曲线控制、功率定值控制等运行模式和优先级进行选择,各储能系统运行模式和优先级选择宜保持一致。

5.3.4 运行人员可对储能系统启动、充电、放电、停机、热备用、检修等运行工况进行相互切换。

5.3.5 涉网设备发生异常或故障时,运行人员应及时上报电网调度机构,并按现场运行规程和电网调度机构要求对故障设备进行隔离及处理。

5.4 巡视检查

5.4.1 储能电站的巡视检查可分为日常巡检和专项巡检,巡检项目应符合附录 A。

5.4.2 储能电站宜每班进行巡视检查。

5.4.3 对特殊季节和异常天气(如雨季、极寒、极热、台风等)应进行专项巡检工作。

5.4.4 对储能电站设备新投入或经过大修等特殊情况宜加强巡检工作。

5.4.5 运行人员进行巡视检查时不应越过围网和安全警示带,进入电池室或电池舱等密闭空间前,应先进行 15 min 以上的通风。

5.4.6 当监控系统报异常信号时,应及时进行现场检查。在缺陷和隐患未消除前应增加巡视检查频次。

6 异常运行及故障处理

6.1 储能电站设备异常运行时,运行人员应加强监视和巡视检查。

6.2 运行人员发现设备异常应立即向运行值班汇报,依据运行规程和作业指导书,按照附录 B 异常项目及处理表对异常设备进行处置。

6.3 属于电网调度机构管辖设备发生异常时,运行人员进行异常处理前应向调度值班人员汇报。

6.4 储能电站设备发生故障时,运行人员应立即停运故障设备,隔离故障现场,并汇报调度值班人员和相关部门,并按照附录 C 故障项目及处理表对故障设备进行处置。

6.5 当发生储能系统冒烟、起火等严重故障时,运行人员可不待调度指令立即停运相关储能系统,疏散周边人员,并立即启动灭火系统,联系消防部门并退出通风设施和变流器冷却装置,切断除安保系统外的全部电气连接。

6.6 储能电站交接班发生故障时,应处理完成后再进行交接班。

6.7 储能电站升压站设备的异常运行与故障处理依据 DL/T 969 执行。

6.8 运行人员完成设备故障处理后,应向调度值班人员、运行管理部门和安全生产部门汇报故障及处理情况,配合相关部门开展故障调查,配合检修人员开展紧急抢修。

6.9 运行人员异常或故障处置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,并按照规定要求进行归档。

7 维护

- 7.1 储能电站的维护应结合设备运行状态、异常及故障处理情况,通过智能分析确定维护方案。
- 7.2 储能电站应根据维护方案,在维护前应完成所需备品备件的采购、验收和存放管理工作及工器具的准备工作。
- 7.3 储能电站维护应采取安全防护措施。
- 7.4 储能电站储能设备维护包括电池、电池管理系统、储能变流器的清扫、紧固、润滑及软件备份等。
- 7.5 储能变流器、电池及电池管理系统和空调系统的维护,应按照附录 D 进行相应的处理。



附 录 A
(规范性附录)

储能电站巡视检查项目及要 求

A.1 储能电站日常巡检项目及要 求

储能电站日常巡检项目及要 求见表 A.1。

表 A.1 储能电站日常巡检项目及要 求表

序号	巡检项目	要 求
1	电池及电池管理系统 (BMS)	1) 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; 2) 无异常烟雾、振动和声响等; 3) 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; 4) 电池外观完好无破损、膨胀,无变形、漏液等现象; 5) 电池架的接地完好,接地扁铁无锈蚀松动现象; 6) 电池无短路,接地、熔断器正常; 7) 电池电压、温度采集线连接可靠,巡检采集单元运行正常; 8) 电池管理系统参数显示正常,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
2	储能变流器 (PCS)	1) 储能变流器柜体外观洁净,无破损,门锁齐全完好,锁牌正确; 2) 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; 3) 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,加热器按季节和要 求正确投退; 4) 储能变流器的交、直流侧电压、电流正常; 5) 储能变流器运行正常,其冷却系统和不间断电源工作正常,无异常响声、冒烟、烧焦 气味; 6) 储能变流器液晶屏显示清晰、正确,监视、指示灯、表计指示正确正常,通信正常,时 钟准确,无异常告警、报文; 7) 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
3	储能监控系统	1) 服务器运行正常,功能界面切换正常; 2) 监控系统与 BMS、PCS、消防、视频等系统通信正常; 3) 监控系统无异常告警信息
4	电池室或电池舱	1) 电池室或电池舱外观、结构完好; 2) 电池室或电池舱内温度、湿度应在电池正常运行范围内,空调、通风等温度调节设备 运行正常;照明设备完好,室内无异味; 3) 电池室或电池舱防小动物措施完好; 4) 视频监视系统正常显示; 5) 摄像机的灯光正常,旋转到位。信号线和电源引线安装牢固,无松动

表 A.1 (续)

序号	巡检项目	要求
5	消防系统	1) 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; 2) 消防标识清晰完好; 3) 安全疏散指示标志清晰,消防通道畅通和安全疏散通道畅通、应急照明完好。 4) 灭火装置外观完好、压力正常,试验合格; 5) 消防箱、消防桶、消防铲、消防斧完好、清洁,无锈蚀、破损; 6) 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; 7) 电缆沟内防火隔墙完好,墙体无破损,封堵严密
6	空调系统	1) 空调工作正常,无异响、震动,室内温湿度在设定范围内; 2) 空调内、外空气过滤器(网)应清洁、完好
7	液流电池储能系统	1) 电解液输送系统管道、法兰,无损伤、变形、开裂、漏液,法兰螺栓连接牢固; 2) 电解液输送系统阀门,位置正确、无损伤、变形、漏液,阀门开合正常,无卡涩; 3) 电解液输送泵转动正常、无异响、无漏液,螺栓应连接牢固、无松动; 4) 电解液储罐外观无变形、漏液,电解液储罐液位计指示液位应与实际液位一致,并在规定范围内; 5) 电解液储罐水平度、垂直度应满足初始设计要求; 6) 如有气体保护,气体压力值应在设定的保护值范围内; 7) 换热器本体完好,无损伤、无变形、无裂纹、无漏液,排液阀门完好无渗漏,与之连接的法兰完好无渗漏,冷媒盘管完好无腐蚀; 8) 冷媒管路无损伤、无变形、无裂纹、无腐蚀、无漏冷媒,保温完整,阀门完好; 9) 主机显示屏正常无报警,压缩机完好无渗漏,风扇运行正常,转向正确,保温带工作正常,高低压力表指示正确,压力开关设置正确,电气元件完好; 10) 伴热保温系统整体结构完整良好,保温无破损、灼烧、缺少情况,伴热带无断裂、破皮、老化及灼伤等现象;控制箱应外观完整,元器件完整良好,线路整齐,接线紧固,无老化、过热烧焦等现象

A.2 储能电站专项巡检项目及要 求

储能电站专项巡检项目及要 求见表 A.2。

表 A.2 化学储能电站专项巡检项目及要 求表

序号	专项巡检类型	巡视检查要 求
1	极端天气	1) 检查电池运行环境温度、湿度是否正 常; 2) 检查电池、储能变流器导线有无发 热等现象; 3) 严寒天气检查导线有无过紧、接 头无开裂等现象; 4) 高温天气增加红外测温频次,检查 电池仓内部凝露; 5) 雷雨季节前后检查接地是否正 常

表 A.2 (续)

序号	专项巡检类型	巡视检查要求
2	异常及故障后	1) 重点检查信号、保护、录波及自动装置动作情况； 2) 检查事故范围内的设备情况，如导线有无烧伤、断股
3	新设备投运或大修后再投运	检查设备有无异声、接头是否发热等
4	其他类型	1) 保电期间适当增加巡视次数； 2) 存在缺陷和故障的设备，应着重检查异常现象和缺陷是否有所发展

附录 B

(规范性附录)

储能电站典型异常及处理

储能电站典型异常及处理见表 B.1。

表 B.1 储能电站典型异常及处理表

序号	异常设备	异常运行情况	处理方法	
1	储能变流器	屏柜状态指示灯故障	加强巡视,填写缺陷记录,填报检修计划更换	
2		指示偏高但未超过告警值	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查风冷装置工作状态和风机工作电源; 2) 检查进出口风道及风道滤网是否遮挡; 3) 检查变流器本体多个温度测点指示值; 4) 操作降低变流器功率输出; 5) 加强日常巡视中温度检查,填写巡视记录; 6) 调整储能系统停机计划,进行变流器内部检查; 7) 按照运行规程将变流器改检修并断开储能系统内电气连接; 8) 使用红外测温仪检查超温部件和测温探头; 9) 填写缺陷记录,填报检修计划 	
3		变流器通信异常、遥测遥信数据刷新不及时	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查变流器至监控系统通信通道的通信线缆、交换机和规约转换器状态; 2) 采用监控系统网络状态监测工具检查 PCS 通信服务状态; 3) 调整储能系统停机计划,进行变流器内部检查; 4) 按照运行规程将变流器改检修,检查变流器通信板卡状态; 5) 重新启动变流器通信卡、规约转换器; 6) 填写缺陷记录,填报检修计划 	
4		运行参数(功率控制精度、谐波、三相功率不平衡)偏高但未触发告警	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查控制器内部信号及故障码,判断是否内部元件故障; 2) 加强巡视,观察运行参数是否渐进劣化; 3) 调整储能系统停机计划,进行变流器内部检查; 4) 按照运行规程将变流器改检修; 5) 检查变流器电压/电流传感器等内部信号连接线缆; 6) 检查稳压电容等内部连接线缆; 7) 填写缺陷记录,填报检修计划 	
5		储能电池	电池单体温度偏高但未超过告警值	<ol style="list-style-type: none"> 1) 采用红外测温仪检测电池温度并与 BMS 信号比对; 2) 紧固电池正负极接线端子; 3) 检查电池温度探头和测温回路; 4) 持续监测电池温度,观察温度是否进一步偏离正常值;填写缺陷记录,填报检修计划
6			电池单体间可用容量偏差高但未超过告警值	<ol style="list-style-type: none"> 1) 在电池充满状态进行容量校准; 2) 持续监测电池容量,观察是否进一步偏离正常值; 3) 填写缺陷记录,填报检修计划,联系检修人员进行维护充电

表 B.1 (续)

序号	异常设备	异常运行情况	处理方法
7	储能电池	电池单体间电压一致性超过限值	<ol style="list-style-type: none"> 1) 采用万用表测量电池电压并与 BMS 信号比对; 2) 调整储能系统运行计划,退出储能系统自动功率控制; 3) 投入电池管理系统电池均衡功能,并持续监测电池电压,不允许长时间持续运行; 4) 填写缺陷记录,填报检修计划更换缺陷电池
8		电池单体欠压、过压告警	<ol style="list-style-type: none"> 1) 采用万用表测量电池电压并与 BMS 信号比对; 2) 调整储能系统停机计划; 3) 测量电池内阻,并进行充放电维护; 4) 填写异常记录,填报消缺计划更换缺陷电池
9	电池管理系统	BMS 与监控系统通信异常,数据刷新不及时	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查 BMS 至监控系统通信通道的通信线缆、交换机和规约转换器状态; 2) 采用监控系统网络状态监测工具检查 BMS 通信服务状态; 3) 重新启动 BMS 时,应先闭锁 BMS 至变流器跳闸节点及电池簇出口断路器/接触器的跳闸节点; 4) 重启异常网络通信设备; 5) 填写缺陷记录,填报检修计划
10		BMS 电压、温度信号采集错误	<ol style="list-style-type: none"> 1) 紧固电池电压/温度探头接线; 2) 检查电压/温度采集线与 BMS 采集器回路; 3) 填写缺陷记录,填报检修计划
11	消防和环境控制系统	火灾告警探测器、可燃气体探测器探头失效	<ol style="list-style-type: none"> 1) 操作消防系统自动改手动; 2) 火灾告警探测器、可燃气体探测器有效性; 3) 填写异常记录,填报消缺计划更换异常探头
12		空调制冷异常	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查清洗空调滤网; 2) 检查补充空调冷却介质; 3) 检查空调压缩机是否启动; 4) 填写异常记录,填报消缺计划
13		电池室通风异常	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查风机工作电源; 2) 检查风机控制启动回路; 3) 填写异常记录,填报消缺计划更换异常元件

附录 C
(规范性附录)

储能电站典型故障及处理

储能电站典型故障及处理见表 C.1。

表 C.1 储能电站典型故障及处理表

序号	故障设备	故障情况	处理方法
1	储能变流器	温度高触发告警、风冷装置故障告警	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 变流器故障处理宜在停电 30 min 后方可打开盘柜; 3) 检查变流器本体告警信号和超温元件; 4) 检查风冷装置工作状态和风机工作电源; 5) 检查进出口风道及风道滤网是否遮挡; 6) 使用红外测温仪检查超温部件和测温探头; 7) 填写缺陷记录,填报检修计划
2		运行参数(功率控制精度、谐波、三相功率不平衡)偏高触发告警	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查控制器本体告警信号; 3) 检查校验变流器电压/电流传感器,必要时录制变流器交直流两侧电压、电流波形; 4) 填写缺陷记录,填报检修计划
3		接地告警、绝缘告警	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查控制器本体告警信号; 3) 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; 4) 用绝缘检测仪测量变流器直流侧绝缘电阻; 5) 填写缺陷记录,填报检修计划
4		发生异响	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查控制器本体告警信号; 3) 检查风冷装置、变压器、功率模块等部件,核查异响部位或异响元件; 4) 填写故障记录,填报检修计划
5		交流侧电流保护动作	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 切断储能系统交流侧并网汇集线路; 3) 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险
6		直流侧电流保护动作	1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查电池簇和电池状态; 3) 检查 BMS 与变流器之间的保护跳闸节点是否正常; 4) 填写故障记录,填报应急抢险计划,配合检修人员进行变流器和电池检测

表 C.1 (续)

序号	故障设备	故障情况	处理方法
7	储能变流器	温度高、有异响、异味	<ol style="list-style-type: none"> 1) 操作退出储能系统,切断储能系统内电气连接; 2) 变流器故障处理宜在停电 30 min 后方可打开盘柜; 3) 检查变流器本体告警信号和超温部件; 4) 检查变流器内部是否存在电弧烧灼现象; 5) 检查风冷装置; 6) 检查进出口风道及风道滤网是否遮挡; 7) 填写故障记录,运行人员配合事故抢修人员处置
8	电池管理系统	BMS 主机死机、BMS 测量数据不刷新	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查 BMS 主机环境温度、检查 BMS 电源、通信线缆; 2) 检查 BMS 主机告警信号; 3) 调整储能系统停机计划,进行 BMS 屏柜内部检查; 4) 按照运行规程将 BMS 改检修; 5) 重启 BMS 主机,检查 BMS 主机告警信号; 6) 填写缺陷记录,填报检修计划更换 BMS 故障部件
9	储能电池	电池单体欠压、过压,BMS 保护动作	<ol style="list-style-type: none"> 1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 采用万用表测量电池电压并与 BMS 信号比对; 3) 填写故障记录,填报检修计划
10		液流电池电解液循环管道接头轻微渗液	<ol style="list-style-type: none"> 1) 加强现场巡视检查,持续跟踪记录漏液现象; 2) 调整储能系统停机计划; 3) 填写缺陷记录,填报检修计划; 4) 检修前应按照运行规程退出储能系统,紧固或更换电解液循环系统泄漏部位接头; 5) 处理人员操作时应使用安全防护用具,防止吸入有害气体、接触酸液
11		液流电池电解液循环系统故障	<ol style="list-style-type: none"> 1) 操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查电动阀门动执行机构,对电动阀门进行校准; 3) 检查循环泵; 4) 填写故障记录,填报检修计划,更换电动执行机构、循环泵
12		铅碳电池、锂电池壳体变形、鼓胀,出现异味	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 在故障电池周边加装防火隔板和防渗漏托盘; 3) 填写故障记录,填报检修计划更换故障电池
13		电池壳体破损、泄压阀破裂、电解液泄露	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 在故障电池周边加装防火隔板和防渗漏托盘; 3) 填写故障记录,填报应急抢险单,更换电池; 4) 对同储能系统电池进行抽检,故障电池更换完成后需进行电池簇检测; 5) 操作时应使用安全防护用具,防止吸入有害气体、接触酸液
14		液流电池热管理系统故障	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 检查压缩机的辅助预热设备和伴热带; 3) 检查压缩机本体; 4) 填写故障记录,填报应急抢险单,更换压缩机

表 C.1 (续)

序号	故障设备	故障情况	处理方法
15	储能电池	泄压阀破裂、冒出烟 气、无明火	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即操作退出储能系统,切断电池室内全部电气连接; 2) 人员立即从电池室撤离并封闭,人员不应进入或靠近; 3) 立即远程操作退出储能系统,跳开储能系统内部电气连接,并断开与其他储能系统的电气连接; 4) 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; 5) 填写故障记录,运行人员配合事故抢修人员处置
16		电池温度高、电池泄 压阀打开、释放大量 刺鼻烟气、出现明火	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即操作退出储能系统,切断系统内电气连接; 2) 人员立即从电池室撤离并封闭,关闭全部电池室防火门,疏散周边人员,人员不应进入或靠近; 3) 确认电池室消防系统启动自动灭火,如未启动则人工启动; 4) 立即停运整个储能电站,并远程操作跳开电站全部电气连接; 5) 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; 6) 填写故障记录,运行人员配合消防员及事故抢修人员处置
17		液流电池系统电解 液大量泄漏或者 喷溅	<ol style="list-style-type: none"> 1) 人员立即从电池室撤离并封闭,疏散周边人员,人员不应进入或靠近; 2) 立即远程操作退出储能系统,跳开储能系统内部电气连接,并断开与其他储能系统的电气连接; 3) 待电解液放空或喷溅结束后按应急处置方案采取相应措施,防止故障扩大; 4) 故障处理人员操作时应使用安全防护用具,防止吸入有害气体、接触酸液; 5) 填写故障记录,运行人员配合消防员及事故抢修人员处置

附录 D
(规范性附录)
储能电站维护项目及要 求

储能电站维护项目及要 求见表 D.1。

表 D.1 储能电站维护项目及要 求

序号	维护项目	要 求	建议维护周期
1	储能变流器	1) 定期对储能变流器清扫或更换滤网	周期不大于 6 个月
		2) 定期读取和保存储能变流器运行数据	周期不大于 6 个月
		3) 定期检查储能变流器电缆接线是否松动;连接端子和绝缘是否有变色或者脱落,并对损坏或者腐蚀的连接端子进行更换	周期不大于 12 个月
		4) 定期对变流器的冷却系统进行检查,对活动部件进行润滑	周期不大于 12 个月
2	电池及电池管理系统	1) 对电池和电池柜进行全面清扫	周期不大于 12 个月
		2) 检查并紧固储能系统各部位连接螺栓	周期不大于 12 个月
		3) 检查电池柜或集装箱内烟雾、温度探测器工作是否正常	周期不大于 6 个月
		4) 定期对锂离子电池进行均衡维护	周期不大于 12 个月
		5) 定期对低电量存放的电池进行充放电	周期不大于 6 个月
		6) 定期检查液流电池电解液循环系统、热管理系统、电堆的外表有无腐蚀或漏点	周期不大于 6 个月
		7) 定期检查液流电池系统氮气瓶压力,并及时补充氮气	周期不大于 3 个月
		8) 定期对电池管理系统的数据进行读取保存,并进行软件更新	周期不大于 6 个月
		9) 定期检查光纤的连接情况,发现问题应及时处理	周期不大于 12 个月
3	空调系统	1) 定期检查、补充空调冷却介质	周期不大于 6 个月
		2) 定期清洗空调滤网	周期不大于 12 个月