

ICS 29.020

CCS K 82

T/FPSA

佛山市电源行业协会团体标准

T/FPSA 4—2022

电化学储能电站安全技术要求

2022 - 10 - 10 发布

2022 - 10 - 31 实施

佛山市电源行业协会 发布

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
5 设备设施安全配置及管理	2

前 言

本标准按照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》的规则起草。

本标准由佛山市电源行业协会提出。

本标准的某些内容可能涉及专利，部分内容可能与相关行业规范重合，本标准的发布机构不承担识别的责任。

本标准起草单位：佛山市电源行业协会、航天柏克（广东）科技有限公司、佛山市众盈电子有限公司、广东宝星新能科技有限公司、美世乐（广东）新能源科技有限公司、佛山市欧立电子有限公司、广东宝英新能源科技有限公司。

本标准主要起草人：李惠霞、罗世明、罗焕均、林军、虞风华、郑程介、纪律。

本标准为首次发布。

电化学储能电站安全技术要求

1 范围

本标准规定了电化学储能电站安全运行所需的建筑设计、电池安全性能、储能系统集成和消防设计要求。

本标准适用于采用锂离子电池与铅酸电池，功率不小于 500kW 且容量不小于 1000kWh 的电化学储能电站。其他类型和规模的储能电站可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 51048 电化学储能电站设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- DB37/T 3642 全氟己酮灭火系统设计、施工及验收规范
- GB 50370 气体灭火系统设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB-50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB/T34131 电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范
- GB/T 22473 储能用铅酸蓄电池
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB26851 火灾声和/或光警报器
- GB 26164.1 电业安全工作规程 第1部分：热力和机械
- GB 7000.2-2008/IEC 60598-2-22:2002 灯具 第2-22部分：特殊要求 应急照明灯具
- GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
- GB/T 35622 重大毒气泄漏事故应急计划区划分方法
- 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 33942 特种设备事故应急预案编制导则
- DL 5009.2 电力建设安全工作规程 第2部分：电力线路
- DL 5009.3 电力建设安全工作规程 第3部分：变电站
- DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程
- DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程
- CCCF/XFJJ-01 电动客车动力锂离子电池箱火灾防控装置通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 火灾自动报警系统

用于电化学储能电站电气室和电池室的电气火灾及电池火灾的自动探测及报警的装置。

3.2 灭火系统

可自动和手动喷放灭火介质,用于抑制电化学储能电站电气室和电池室的电气火灾及电池火灾的灭火装置。

4 总则

4.1 在电化学储能电站设计、施工、验收、运行、维修各阶段,应考虑电站安全稳定运行的需要,落实设备设施安全配置需求。

4.2 电化学储能电站除应遵循本规范外,尚应遵循国家现行有关标准的规定。

5 设备设施安全配置及管理

5.1 一般规定

5.1.1 电化学储能电站建筑设计基本要求

电化学储能电站的建筑设计应满足储能电池的防火、防爆、通风要求,应符合 GB 50016 和 GB 51048 的有关规定。

5.1.2 应急照明和疏散指示标志基本要求

电化学储能电站应设置基本的安全疏散和避难系统,应设置应急照明和疏散指示标志。其中,应急照明时间不宜小于 1 小时,照度不宜小于 5 lx;对于集装箱式储能系统,每个储能集装箱应至少布置一个疏散指示标志,其他要求应符合 GB50016 和 GB 51048 的有关规定。

5.1.3 储能系统绝缘要求

储能系统应具有良好的绝缘性能,并具有一定的温度、湿度、灰尘、气体、蒸汽的环境影响和机械应力抵抗性能。

5.2 储能电池安全技术要求

5.2.1 电池基本要求

储能电池的选用应符合有关规定及实际使用要求,电池应具有自动保护装置,不应发生过充、过放、渗漏腐蚀、烧灼、槽盖的碳化等行为,具体要求应符合 GB/T 51048 的有关规定。

5.2.2 电池电安全性能要求

5.2.2.1 一般要求

储能电池的电安全性能应符合相关规定及实际使用要求,不同体系电池的具体要求应符合 GB/T 22473 与 GB/T 36276 的有关规定。

5.2.2.2 防过充要求

储能电池系统应有电池过充电保护功能，当出现下列情况之一时，电池系统应自动启动过充电告警和保护功能：

- a) 储能电池系统以额定功率充电至充电截止条件后，继续以恒功率进行充电；
- b) 储能电池系统达到充电截止条件后，继续进行充电。

5.2.2.3 防过放要求

储能电池系统应有电池过放电保护功能，当出现下列情况之一时，电池系统应自动启动过放电告警和保护功能：

- a) 储能电池系统以额定功率放电至放电截止条件后，继续以恒功率进行放电；
- b) 储能电池系统达到放电截止条件后，继续进行放电。

5.2.2.4 防短路要求

储能电池系统应具有短路保护功能，避免电池在运行过程中发生外短路，当发生外短路时，电池系统应启动短路报警和保护功能。储能电池系统宜具有内短路报警和保护功能。

5.2.3 电池热安全性能要求

5.2.3.1 一般要求

锂离子电池与铅酸电池存在火灾隐患，其热安全性能应符合相关规定及实际使用要求，不同体系电池的具体要求应符合 GB/T 22473 与 GB/T 36276 的有关规定。

5.2.3.2 防过热要求

储能电池系统应具有防止电池过热的功能，当电池温度过高时，电池系统应启动高温告警和保护功能。

5.2.3.3 热失控扩散防护要求

储能电池系统应具有防止热失控扩散的功能，当单体电池发生热失控后，系统应启动热失控告警和扩散防护功能，防止电池系统内部发生热失控扩散或将热失控规模限制在可控范围内。

5.3 储能系统集成技术要求

5.3.1 电池管理系统（BMS）安全要求

5.3.1.1 信号采集

BMS 的信号采集回路应能正确反映电池实时状态，采集点不宜过少，除电压和电流信号外，模组内相邻电池应至少布置 1 个温度采集点；一个密封电池柜应至少布置 2 个气体信号采集点。

5.3.1.2 保护

BMS 应具备过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、过温保护、漏（涌）电保护功能，并应在储能电池出现异常时发出告警信号，并启动保护功能。

5.3.2 电池保护系统安全要求

电池保护系统在设计过程中应考虑系统的有效性。电池保护系统应能在发生事故时准确、及时响应。电池保护系统的耐受性不应低于电池。

5.3.3 储能变流器（PCS）安全要求

5.3.3.1 PCS 应满足及时、准确接收 BMS 和能量储存系统（ESS）传送信息的需要。

5.3.3.2 PCS 应具备本体保护、直流侧保护、交流侧保护、冷却系统故障保护、通讯故障保护功能，确保各种故障情况下的系统和设备安全。

5.3.3.3 PCS 在设计过程中应做好绝缘设计。

5.3.4 联动控制要求

5.3.4.1 大、中型储能电站应设置消防控制室；储能电站的火灾探测、报警、灭火系统应具有联动控制功能，各系统在接收到联动信号后应能及时响应。

5.3.4.2 消防控制室可以独立设置，也可以设置在总控室内。

5.3.5 配电线路安全要求

5.3.5.1 储能系统的配电线路和有线数据传输线路应采用阻燃电缆并应设置保护回路。

5.3.5.2 大型储能电站监测、报警和灭火系统应采用两路供电，并确保其中一路供电能满足全系统的运行要求，两路供电宜互为备用。中、小型储能电站可采用单回路供电。其他要求应符合 GB 51048 的有关规定。

5.3.6 电磁兼容要求

储能系统各子系统应满足电磁兼容要求。

5.3.7 接入系统安全要求

5.3.7.1 储能接入系统应与接入电压等级、允许接入容量相适应，满足电网接入系统相关要求。

5.3.7.2 储能系统与电网联络线应配置继电保护设备，保证电网及储能电站安全。

5.4 电站消防设施配置的规定

5.4.1 电站一般消防设施配置

5.4.1.1 电化学储能电站内应配置火灾自动报警系统、自动灭火系统、防排烟系统、应急疏散与照明指示系统、消防给水与消火栓系统、灭火器等消防安全设施，并应符合下列规定：

- a) 电化学储能电站内配置的火灾自动报警系统和自动灭火系统宜具有一体化防控功能。
- b) 主控通信室、配电装置室、继电器室、电池室、PCS 室、电缆夹层及电缆竖井应配置火灾自动

报警系统。

c) 电池室宜配置感烟或吸气式感烟探测器。对于可能产生可燃气体的电池，电池室宜装设可燃气体报警装置。火灾探测及报警装置应符合 GB 50116 和 GB 51048 的有关规定。

d) 电池室内应配置自动灭火系统，宜采用全氟己酮或七氟丙烷灭火系统，并同步配置消火栓系统。

e) 消防安全设施应有下列联动功能：消防应急广播联动功能，室内消火栓系统的联动控制功能，防烟排烟系统的联动控制功能，消防应急照明和疏散指示的联动控制功能，防火卷帘联动控制功能和自动喷水灭火系统的联动控制功能。联动功能应符合 GB 50116 的有关规定。

5.4.1.2 电化学储能电站应设置移动式灭火器，并应符合下列规定：

建筑物内的灭火器配置应符合 GB 50140 的有关规定。电池室宜按照火灾危险性等级要求配置灭火器。

5.4.2 电站火灾自动报警及灭火系统

5.4.2.1 系统的功能与组成

a) 电化学储能电站火灾自动报警及灭火系统主要由感烟探测装置、气体探测装置、可挥发性有机物探测装置、温度监控装置、电压监控装置、声光报警装置、报警控制装置、断电保护装置、灭火降温装置和消防控制主机等组成。

b) 火灾自动报警及灭火系统的报警控制器应至少留有 10% 的保护余量。

c) 火灾自动报警及灭火系统应具有故障自检与故障诊断功能。

d) 火灾自动报警及灭火系统可以自行作用，也应与消防控制室和总控室进行联动；消防控制室和总控室可以控制火灾自动报警及灭火系统工作。

5.4.2.2 紧急启动与紧急停止要求

在防护区外应设置火灾自动报警及灭火系统的紧急启动与紧急停止装置，操作按钮应设置在便于操作的位置，同时应设置防止误操作的保护设施。具体设置方法与操作要求，应符合 GB 50016 的有关规定。

5.4.2.3 电化学储能电站火灾探测与报警参数要求

a) 探测器宜安装在电池室、电池簇或电池模组顶部。

b) 火灾自动报警及灭火系统应具备探测电池模组内可燃性气体浓度、烟雾浓度、电池表面温度、电池模组内环境温度的功能。

c) 火灾自动报警及灭火系统应具有分级报警功能：通过温度传感器进行一级报警；通过温度传感器和可燃气体报警器进行二级报警；通过温度传感器、可燃气体传感器和烟雾传感器进行三级报警，并启动灭火装置。

d) 声光报警器应符合 GB 26851 的有关规定；灭火装置宜选用全氟己酮或七氟丙烷气体灭火装置，并应符合 GB 50370 和 DB37/T 3642 的有关规定。

e) 系统探测、报警和灭火联动功能

当报警等级不大于二级时，系统发出声光报警信号。

当报警等级达到三级时，系统发出声光报警信号，且灭火系统释放灭火介质。

5.4.2.4 电化学储能电站灭火系统灭火效能要求

对于以锂离子电池为储能载体的电化学储能电站，灭火系统应能在 10s 内扑灭单个电池火灾；扑灭明火后 30 min 内不应出现复燃现象。

对于以铅酸电池为储能载体的电化学储能电站，灭火系统应能在 5s 内扑灭单个电池火灾。

5.4.2.5 电化学储能系统保护单元划分

a) 电化学储能系统可分为集装箱储能系统和室内储能系统。对于集装箱储能系统，应将电气控制室、电池室的每个电池簇划分为独立的保护单元。对于室内储能系统，应将每个箱变系统、PCS 变流器系统、电池室内的每个电池簇划分为独立的保护单元。

b) 灭火剂用量应能满足保护单元内的灭火需求。

5.5 设备设施安全维护要求

5.5.1 储能电池的安全维护要求

储能电站使用或者维护单位在储能电池的全寿命周期中，应定期对电池进行巡查、维护，及时对存在故障隐患的电池进行保养或者更换，并做好记录待查，相关记录应至少保存一年。储能电池的安全维护应符合以下规定：

- a) 应对电池进行外观检查，确保外观无明显变形或损坏，固定措施良好；
- b) 长期低电量存放的电池，应在进行活化并通过相关检测后方可继续使用；
- c) 应对使用中长期未充满电的电池荷电状态进行修正；
- d) 定期对电池进行均衡维护，改善电池的一致性；
- e) 定期清理电池系统，提高电池通风散热水平；
- f) 定期进行线路检查，重点检查线束、MS、开关等易损件，发现老化的及时更换；
- g) 定期对电池的健康状态进行检测，及时更换容量衰减严重的电池。

5.5.2 电池管理系统

5.5.2.1 应依据 GB/T34131 定期对电池管理系统报警阈值和保护阈值进行标定与修正。

5.5.2.2 定期检查电池管理系统与电池系统的绝缘保护情况，绝缘水平应符合 GB/T 51048 的有关规定。

5.5.3 储能变流器的安全维护

5.5.3.1 定期对储能变流器的接触器、断路器等易损开关器件进行检查，及时更换或者维修存在安全隐患的老化或者故障元件。

5.5.3.2 定期对储能变流器与 BMS、EMS 电缆连接的可靠性检查进行检查，避免虚接等安全问题。

5.5.4 过电压保护、绝缘配合及防雷接地保护

5.5.4.1 电化学储能电站的建筑物和集装箱等应做好防雷设计，其内部使用的交流电气装置应做好接地设计，其他电气装置应做好过电压保护和绝缘配合设计。

5.5.4.2 定期对站内的过电压保护、绝缘性能和防雷接地保护装置进行检查，不符合要求的应及时整改，其具体要求应符合 GB 51048 的有关规定。

5.6 储能电站内部施工安全要求

5.6.1 在施工和验收过程中，对可能存在火灾、爆炸和腐蚀性液体泄漏等程序中，相关人员应做好防火、防砸、防腐蚀等安全保护措施。

5.6.2 储能电站内应设置专门的房间用于存放出现掉电、鼓包严重、安全阀开启和漏液的故障电池，存放房间宜独立布置，并采用防爆墙隔离，墙上的开门采用甲级防火门，设置泄压口，同时布置火灾自动报警系统、自动灭火系统等消防设施。存放的电池应定期进行无害处理，宜每半年处理一次。