

T/HZESA

团体标准

T/HZESA 004—2024

工商业储能柜技术规范

Technical specification for industry and commerce energy storage cabinet

2024 - 05 - 20 发布

2024 - 06 - 30 实施

杭州储能行业协会 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 总则	1
5 储能柜系统技术要求	1
5.1 储能电池	2
5.2 电池管理系统	2
5.3 储能变流器	2
5.4 能量管理系统	2
5.5 消防	3
5.6 热管理	3
5.7 电气	4
5.8 柜体	4
6 安全要求	4
7 试验项目	5
8 存储与运输	5
8.1 存储	5
8.2 运输	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。

本文件由杭州储能行业协会提出。

本文件由杭州储能行业协会归口。

本文件起草单位：浙江浙能能源服务有限公司、杭州鹏成新能源科技有限公司、杭州高特电子设备股份有限公司、浙江浙能电力股份有限公司、浙江艾罗网络能源技术股份有限公司、杭州轻舟科技有限公司、浙江景安消防科技有限公司

本文件主要起草人：张承宇、杨桦、金冯梁、马帅、陈统钱、王鑫、周鼎、闫波、朱煜凯、王浩、施鑫淼、王鹏、钟允晖、查焯斌、沈利、傅佳宇

工商业储能柜技术规范

1 范围

本文件规定了工商业储能柜（以下简称“储能柜”）的系统技术要求、安全要求、试验项目以及存储与运输的要求。

本文件适用于集成了锂离子电池、电池管理系统、储能变流器、消防及热管理系统的储能柜，单柜功率范围为50kW~250kW、容量范围为100kWh~500kWh，输出电压1kV以下，其它容量、电池类型的储能柜可参照执行。

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 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 14048.7 低压开关设备和控制设备 第7-1部分：辅助器件 铜导体的接线端子排

GB/T 16895.22 低压电气装置 第5-53部分：电气设备的选择和安装 用于安全防护、隔离、通断、控制和监测的电器

GB/T 18802.12 低压电涌保护器（SPD） 第12部分：低压配电系统的电涌保护器 选择和使用导则

GB/T 18802.32 低压电涌保护器 第32部分：用于光伏系统的电涌保护器 选择和使用导则

GB/T 20626.1 特殊环境条件高原电工电子产品 第1部分：通用技术要求

GB/T 25295 电气设备安全设计导则

GB/T 25296 电气设备安全通用试验导则

GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求

GB/T 34131 电力储能用电池管理系统

GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

GB/T 39462 低压直流系统与设备安全导则

GB 50054 低压配电设计规范

GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

GB/T 50217 电力工程电缆设计标准

DL/T 5707 电力工程电缆防火封堵施工工艺导则

3 术语和定义

DL/T 2528界定的术语和定义适用于本文件。

4 总则

4.1 储能柜主要用于用户负荷的削峰填谷、需量管理和提升电能质量。

4.2 储能柜应在下列环境条件下正常工作：

- 环境温度：-20℃~50℃；
- 相对空气湿度：≤90%；
- 海拔高度：≤2000 m；当>2000 m时，应符合 GB/T 20626.1 的规定。

5 储能柜系统技术要求

5.1 储能电池

- 5.1.1 储能电池应符合 GB/T 36276 的要求。
- 5.1.2 电池模块内宜采用电池单体间热扩散隔绝措施。
- 5.1.3 电池模块外壳、电池系统直流配电箱外壳与柜体应能够形成可靠的等电位连接。
- 5.1.4 电池模块动力接口宜进行防呆设计，对于外露部分连接器、接线端子金属导电部分应有防触摸设计。
- 5.1.5 电池模块宜配置短路保护装置。
- 5.1.6 IP65 以上的电池模块应具备防爆透气阀。

5.2 电池管理系统

- 5.2.1 电池管理系统应满足 GB/T 34131 的要求。
- 5.2.2 电池管理系统应具有数据采集、SOC 状态估算、SOH 状态估算、参数设置、数据存储、计算和统计、报警和保护、控制等功能。
- 5.2.3 电池管理系统的拓扑配置应与电池模块的成组方式相匹配与协调。
- 5.2.4 电池管理系统应具有与储能变流器、能量管理系统等设备进行信息交互的功能，宜具有与消防系统、热管理系统等设备进行信息交互的功能。
- 5.2.5 电池管理系统宜具有通过控制冷却或加热系统调节电池温度的能力。
- 5.2.6 电池管理系统应采集电池单体电压、电池单体温度、电池模块正负极端子温度、电池簇电压、电池簇电流等参数。
- 5.2.7 电池管理系统应具备过充电保护、过放电保护、短路保护、过流保护、温度保护、漏电保护，宜具备通讯接口和硬节点保护接口，当保护动作时发出报警和（或）跳闸信号。
- 5.2.8 电池管理系统线束应采用阻燃材料，并符合系统额定电压标准，阻燃等级满足 V0 等级。
- 5.2.9 电池管理系统应在设备状态异常或故障时发出报警信息并上传至能量管理系统。
- 5.2.10 电池管理系统应具有绝缘采集功能，与储能变流器等其他设备应有闭锁。

5.3 储能变流器

- 5.3.1 储能变流器应满足 GB/T 34120 的要求。
- 5.3.2 在额定运行情况下，储能变流器的充电效率和放电效率均应不低于 96%。
- 5.3.3 在额定并网运行情况下，储能变流器的交流输出电流谐波总畸变率应不超过 5%。在离网运行带额定阻性负载情况下，储能变流器的交流输出电压谐波总畸变率应不超过 3%。
- 5.3.4 储能变流器有离网运行模式的，在 120%额定功率情况下，持续运行时间应不小于 1min。
- 5.3.5 储能变流器直流输入或交流输出极性误接时应能自动保护，待极性和相序正确接入时，储能变流器应能正常工作。
- 5.3.6 储能变流器应具备防孤岛保护功能。

5.4 能量管理系统

- 5.4.1 能量管理系统应具备数据采集、实时通信、运行监视及操作控制等应用功能。
- 5.4.2 能量管理系统应采用分层、分级、开放式系统结构，具备可扩展性。
- 5.4.3 能量管理系统宜具备本地和远程模式，本地模式下不接受远程调控。

- 5.4.4 能量管理系统应具备与电网调度机构通信（直接通信或间接通信）和信息交互的功能。
- 5.4.5 能量管理系统应实时采集电池管理系统、储能变流器、消防系统等设备状态及运行信息。
- 5.4.6 能量管理系统应具备控制功能，主要包括：
- 储能系统启停，并离网模式切换、有功和无功功率调节；
 - 温控系统启停和参数修改；
 - 系统内设备的故障复归；
 - 系统内设备的安全联动保护控制。
- 5.4.7 能量管理系统应支持自动和手动两种控制方式，并可相互切换。
- 5.4.8 能量管理系统应具备时钟同步功能，并以此同步站内相关设备的时钟。
- 5.4.9 能量管理系统应具备支持远程对电池管理系统、储能变流器等设备进行程序升级功能。
- 5.4.10 能量管理系统应具备模拟量、数字量处理功能，支持充放电电量、累计运行时长、统计最值等数据统计，可灵活设定统计周期。
- 5.4.11 能量管理系统应具备数据存储功能，存储的数据应包含报警信息、运行数据、计算数据等。
- 5.4.12 能量管理系统应支持历史数据不同统计周期和不同采集频率的查询和导出。
- 5.4.13 能量管理系统应具备不同安全等级的操作权限配置功能，涉及启停和策略调整等重要操作需二次密码保护，操作应有日志记录。
- ## 5.5 消防
- 5.5.1 消防系统应配置火灾自动报警系统、自动灭火装置。
- 5.5.2 储能柜应设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器。火灾探测器设计应符合 GB 50116 的相关规定。
- 5.5.3 消防火灾控制器应具备总线制和开关量方式与电池管理系统、储能变流器进行通信，总线制宜采用 CAN、RS485 或者以太网等。
- 5.5.4 储能柜应设置自动灭火系统，最小保护单元应为电池模块，每个电池模块可单独配置灭火介质喷头或探火管。自动灭火系统应具备自动启动、应急启动功能；灭火介质应具有良好的绝缘性和降温性能，自动灭火系统应能够扑灭模块级电池明火，灭火介质喷放到电池模块内不应引起次生灾害，灭火后不应有残留。
- 5.5.5 储能柜内应配置水喷淋装置。
- 5.5.6 消防系统应能够与故障排风装置、空调系统、配电系统、电池管理系统、储能变流器、声光报警等进行联动控制。
- 5.5.7 消防系统应能够上传瓶组压力、探测器状态、可燃气体浓度、温度、声光报警状态、电磁阀状态、告警等级状态等信息。
- 5.5.8 消防连接管应采用高压软管或采用耐压强度、抗冲击振动能力相当的金属管材。消防连接管应选用耐使用介质腐蚀的材料制造。
- 5.5.9 储能柜内电池与电气设备应物理隔断，电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵，电缆防火封堵应符合 DL/T 5707 的相关规定。
- 5.5.10 消防系统应采用耐火电缆，并采用金属管、可挠（金属）电气导管保护。
- ## 5.6 热管理
- 5.6.1 热管理系统的制冷与制热功率、风量或流量应与使用环境、电池模块结构、电芯发热功率、使用工况相匹配。

5.6.2 热管理系统应支持电池管理系统或能量管理系统控制。

5.6.3 电池散热方式为风冷的储能柜，设计工况下，柜内电池最大温差不应超过 8℃；电池散热方式为液冷的储能柜，设计工况下，柜内电池最大温差不应超过 5℃。

5.7 电气

5.7.1 电器元件及电线电缆

5.7.1.1 电器元件、电气设备的选择应符合 GB/T 16895.22 的相关规定。

5.7.1.2 电线电缆的选择应符合 GB/T 50217 的相关规定。

5.7.1.3 储能柜中直流电路部分电器元件应采用不低于系统最高电压的直流电路专用或者满足系统中直流电压要求的器件，禁止采用交流器件。

5.7.1.4 储能柜中使用的接线端子应符合 GB/T 14048.7 的相关规定。

5.7.2 电气安全

5.7.2.1 储能柜电气安全设计应符合 GB/T 25295 第 5 章的相关规定。

5.7.2.2 储能柜中直流系统部分应满足 GB/T 39462 第 5 章中的相关要求。

5.7.2.3 储能柜设计完成后进行有关安全的试验应符合 GB/T 25296 第 6 章的相关规定。

5.7.3 储能柜应可靠接地，接地导体应符合 GB/T 50065 中第 8 章的相关规定。

5.7.4 储能柜的配电系统符合 GB 50054、GB/T 7251.1 的相关规定。

5.7.5 储能柜的防雷与接地应符合 GB/T 18802.32 第 6 章及第 9 章和 GB/T 18802.12 第 4.1 条、第 5 章及第 6 章的相关规定。

5.8 柜体

5.8.1 储能柜的柜体外观应满足以下要求：

- a) 柜体各焊接部位牢固、焊缝均匀，无漏焊、咬边、气孔、飞溅等缺陷；
- b) 柜体外部油漆表面光滑、平整、颜色均匀，无流挂、漏底、针孔等缺陷；
- c) 柜体表面应具有防腐蚀镀层或涂层，防腐等级不低于 C3，特殊环境需定制处理。

5.8.2 储能柜防护等级应不低于 IP54。

5.8.3 储能柜应具备防爆泄压功能。

5.8.4 外壳结构、隔热保温材料、内外部装饰材料应为阻燃材料。柜体四周与顶部应有隔热设计，耐火极限应不小于 0.5h。

5.8.5 柜体及内部设备的承重固定设计应满足安装地的抗震设防的要求。

5.8.6 柜体孔洞、门、线缆端口等与柜外相通部位，应设置防止小动物进入的设施。

6 安全要求

6.1 储能柜应具备故障排风装置，电机采用防爆型，每分钟总排风量不小于柜体内净容积。

6.2 储能柜应自备应急电源，能够给电池管理系统、消防、能量管理系统等重要设备提供至少 30min 的持续正常工作电源。

6.3 热管理系统应结合消防策略，提供电池温度持续调节控制功能。

6.4 能量管理系统应结合消防策略，提供消防告警信号。

6.5 储能柜直流侧应具备绝缘检测功能。

- 6.6 储能柜应具备水浸检测功能。
- 6.7 储能柜内应具备有效的防凝露措施。
- 6.8 储能柜应有防止事故扩散措施，能够及时断电，有效防止热扩散。
- 6.9 储能柜应有醒目的安全标识，包括接地标识、当心触电、严禁烟火、禁止带电操作等。

7 试验项目

7.1 储能柜应完成相关的出厂试验和现场试验，包括但不限于以下：

- a) 外观及结构检查；
- b) 绝缘性能测试；
- c) 通信功能测试；
- d) 直流母线电压检测；
- e) 交流电压检测；
- f) 电池系统直流配电箱接触器分合功能测试；
- g) 电池系统直流配电箱断路器控制测试；
- h) 电压保护功能测试
- i) 电流保护功能测试；
- j) 温度保护功能测试；
- k) 热管理系统功能测试；
- l) 消防系统联动功能测试；
- m) 满功率充放电能量测试；
- n) 防孤岛功能测试。

8 存储与运输

8.1 存储

- 8.1.1 地面无严重倾斜，承载力符合要求。
- 8.1.2 储存环境温度宜 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 8.1.3 储能柜宜存储在干燥、清洁及通风良好的环境中，不应在近火或高温环境下存储。
- 8.1.4 储能柜存储 SOC 范围宜为 30%~80%，存储时间超过 6 个月宜对电池进行一次充放电维护。

8.2 运输

- 8.2.1 储能柜直流与交流回路中，接触器、空气开关等器件应处于断开状态。
- 8.2.2 运输环境温度宜 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 8.2.3 储能柜应具备防震功能，运输后其内部设备不应出现变形、功能异常、震动后不运行等故障。
- 8.2.4 储能柜运输过程中 SOC 不宜超过 50%。