

ICS 27.180

CCS F 19

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 2001—2023

用户侧电化学储能系统设计技术导则

Technical guides for consumer side electrochemical energy storage
system

2023 - 04 - 12 发布

2023 - 06 - 12 实施

湖北省市场监督管理局 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 总体设计要求 2

5 储能系统设计 4

6 环境保护和水土保持 6

7 劳动安全和职业卫生 6

8 其他 6

参考文献 7

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。

本文件由湖北大学提出。

本文件由湖北省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖北大学、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、湖北省电力勘测设计院有限公司、湖北省产品质量监督检验研究院、国网内蒙古东部电力有限公司、千能未来（武汉）能源科技有限公司、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、湖北省消防救援总队。

本文件主要起草人：邓鹤鸣、张科杰、张炜鑫、曹阳、康慨、周黎、宋辉、杨国淼、程捷、刘飞、丁仁杰、杨柳、李岳彬、黄浩、胡永明、唐会祥、张弘、向亚玲。

本文件为首次发布。

本文件在实施应用中的疑问，可咨询湖北省能源标准化技术委员会，联系电话：027-59370525，邮箱：hbnymc@163.com。对文件有关的修改意见请反馈至湖北大学，联系电话：13618633512，邮箱：dengheming@hubu.edu.cn。

用户侧电化学储能系统设计技术导则

1 范围

本文件提供了用户侧电化学储能系统的总体设计要求、储能系统设计及其他设计的建议。

本文件适用于以电化学形式（锂离子电池、铅酸蓄电池和全钒液流电池）为储能载体，实现电能转换、存储及供给的额定功率 5 kW ~500 kW，且储能时间 0.5 h ~4 h，并网电压 220 V ~10 kV 的电化学储能系统。

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 3096 声环境质量标准
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 8702 电磁环境控制限值
- 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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 16895.1 低压电气装置 第1部分：基本原则、一般特性评估和定义
- GB/T 17467 高压/低压预装式变电站
- GB/T 19212.2 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第2部分：一般用途分离变压器和内置分离变压器的电源的特殊要求和试验
- GB/T 22473 储能用铅酸蓄电池
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 34866 全钒液流电池 安全要求
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36545 移动式电化学储能系统技术要求
- GB/T 36547-2018 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 51048 电化学储能电站设计规范
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程

3 术语和定义

GB/T 36276-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

储能电池 battery for energy storage

可将化学能和电能进行双向多次转换并存储的整体，包括电池设备、PCS及滤波环节等。

注：以下简称“电池”。

3.2

锂离子电池 lithium ion battery

含有机溶剂电解液，利用层状化合物等储锂材料作正极和负极的蓄电池。

3.3

全钒液流电池 vanadium redox battery

通过正负极电解液中不同价态钒离子的电化学反应来实现电能和化学能互相转化的储能装置。

3.4

电池模块 battery module

由电池单体采用串联、并联或串并联连接方式，且只有一对正负极输出端子的电池组合体，还宜包括外壳、管理与保护装置等部件。

[来源：GB/T 36276-2018, 3.1.2]

3.5

电池簇 battery cluster

由电池模块采用串联、并联或串并联连接方式，且与储能变流器及其附属设施连接后实现独立运行的电池组合体，还宜包括电池管理系统、监测和保护电路、电气和通讯接口等部件。

[来源：GB/T 36276-2018, 3.1.3]

3.6

储能变流器 power conversion system

连接电池系统与电网（和/或负荷），实现功率双向变换的装置

注：以下简称“PCS”。

3.7

电池管理系统 battery management system

监测电池的状态（温度、电压、电流、荷电状态等），为电池提供通信接口和保护的系统。

注：以下简称“BMS”。

3.8

用户侧储能系统 consumer side energy storage system

接入电力用户内部配电系统的电化学储能系统。

4 总体设计要求

4.1 用户侧储能系统

用户侧储能系统可具备但不限于下列一种或多种功能：

- 均衡电力负荷；
- 作为紧急备用电源；
- 无功功率补偿；
- 电压调节；
- 参与需求侧响应；
- 发电装置后端电源；

- 平滑可再生能源功率输出、跟踪计划出力、减少用户侧可再生能源发电弃风弃光；
- 提高供电可靠性。

4.2 与公用电网连接

- 4.2.1 储能系统接入电网，运行不应应对电网的安全稳定运行产生任何不良影响。
- 4.2.2 储能系统接入电网，用户储能系统保护的配建及整定应与电网侧保护相适应，与电网侧重合闸策略相配合。
- 4.2.3 储能系统应配建防孤岛和逆功保护装置，防孤岛保护应与电网侧线路保护相配合，配建的逆功保护设备，当检测到逆向电流超过额定输出的 5 % 时，储能设备应在 0.5 s~2 s 内停止向电网线路送电。

4.3 接入点要求

- 4.3.1 储能系统接入电网变压器，储能系统额定功率应统筹考虑变压器额定容量和负荷情况，可参照 GB/T 36547-2018 附录 B 的推荐。
- 4.3.2 储能系统与电网配电变压器的连接处应设置明显断开点。
- 4.3.3 储能系统与充电桩连接应安装分段开关。
- 4.3.4 储能系统与新能源发电装置连接应设置明显断开点。
- 4.3.5 储能系统接入电网公共连接点电能质量应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549 和 GB/T 15543 的规定，向电网馈送的直流分量不应超过其交流额定值的 0.5 %，满足 GB/T 36547-2018 的规定以及测试要求。

4.4 计量要求

- 4.4.1 接入公共连接处或并网点的储能系统，宜设立电量计量点。
- 4.4.2 电能计量装置的技术要求应满足 DL/T 448 的要求。
- 4.4.3 电量计量装置应具备双向有功和无功计量功能，并具有本地和远程通信功能。

4.5 固定/移动要求

- 4.5.1 采用移动式的储能系统应符合 GB/T 36545 的要求。
- 4.5.2 采用固定式的储能系统，储能电池支架、储能变流器等应采用螺栓或焊接固定方式固定。

4.6 选址

- 4.6.1 接入电网的储能系统应符合规划管理、环境保护、电力供应、消防安全的要求。
- 4.6.2 站址不应选在爆破、火灾隐患危险范围内。
- 4.6.3 储能系统不应临近或设置在甲、乙类厂房内，且不应设置在具有爆炸性气体、粉尘、腐蚀性气体的危险区域内。
- 4.6.4 储能系统选址应避开 GB 51048 中地段和地区。
- 4.6.5 锂离子电池厂房不应设置于地下或半地下。

4.7 系统布置

- 4.7.1 系统布置应遵循安全、可靠、适用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试。
- 4.7.2 电池及其他电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求。
- 4.7.3 储能系统应装设供暖、通风与空气调节的设施。
- 4.7.4 储能系统可根据使用要求布置于户内或户外：

- 户外布置的储能系统，设备的防污、防盐雾、防风沙、防湿热、防水、防严寒等性能应与当地环境条件相适应，柜体装置外壳防护等级宜不低于 GB/T 4208 规定的 IP54；
- 户内布置的储能系统应设置防止凝露引起事故的安全措施。

4.7.5 布置在公共场所的储能系统应设置围栏，并增加警示标示，起到禁止人员靠近的作用。

4.7.6 系统布置的场所，应按 GB 15258 规定做好安全标识。

5 储能系统设计

5.1 储能电池模块

5.1.1 储能电池的选型

5.1.1.1 储能系统所选储能电池应是经过国家授权的监督试验单位试验型式试验合格的产品，应符合 GB 51048 的要求。

5.1.1.2 储能电池的类型可根据储能系统设置的目的、输出功率、充电时间、放电时间、循环寿命和外部条件等进行综合技术经济比较后确定。

5.1.2 储能电池安全性

5.1.2.1 锂离子电池单体、模块和簇的安全性能应符合 GB/T 36276 的规定。

5.1.2.2 全钒液流电池安全性应满足 GB/T 34866 的规定。

5.1.2.3 铅酸蓄电池模块的安全性能应符合 GB/T 22473 的规定。

5.1.3 储能电池单元

5.1.3.1 储能电池簇应根据储能电池类型，储能电量需求，储能变流器性能，储能电池特性和要求及设备短路电流耐受能力进行模块化设计。

5.1.3.2 储能电池簇直流侧接地形式，应符合 GB/T 16895.1 的规定。

5.1.3.3 储能电池簇回路应配置直流断路器、隔离开关等开断、保护设备。

5.1.4 BMS

5.1.4.1 BMS 应具有测量功能、计算功能、信息交互功能、故障诊断功能、电池保护功能，且符合 GB/T 36558 的要求。

5.1.4.2 锂离子电池 BMS 应符合 GB/T 34131 的规定，其他电池参考执行。

5.1.4.3 BMS 应具有电池安全运行的保护功能，包括但不限于过压保护、欠压保护、过流保护、过温保护和直流绝缘监测等保护功能。

5.1.4.4 BMS 应能全面监测电池的运行状态，包括但不限于单体/模块和电池簇电压、电流、温度和电池荷电量等，事故时发出告警信息。

5.1.4.5 BMS 宜支持 CAN 或 Modbus TCP/IP 通信，配合储能变流器及监控装置完成对储能电池的监控和保护。

5.1.4.6 全钒液流电池 BMS 应配置有漏液传感器，电解液泄漏事故时发出告警信息。

5.2 储能变流器

5.2.1 储能变流器的技术特性和运行特性应满足储能系统应用需求：

- 储能变流器应与电池功率相匹配，并能满足储能系统充放电质量要求；
- 储能变流器的控制方式宜满足本地充电、放电运行和远程充电、放电运行方式；

——全钒液流电池用储能变流器应具备电池零电压启动功能。

5.2.2 储能变流器应具备但不限于下述系统保护功能：

——本体保护：功率模块过流、功率模块过温、功率模块驱动故障保护；

——直流侧保护：直流过压/欠压保护、直流过流保护、直流输入反接保护；

——交流侧保护：交流过压/欠压保护、交流过流保护、频率异常保护、交流进线相序错误保护、防孤岛保护；

——其他保护：冷却系统故障保护、通讯故障保护。

5.2.3 储能变流器宜支持 GB 51048 给出的推荐通信方式，并应能配合监控系统及电池管理系统的监控及保护。

5.3 监控装置

5.3.1 与 380V 电网配电变压器、新能源发电装置、充电桩连接的储能系统应配备就地监控装置。

5.3.2 就地监控装置应对储能系统运行情况进行监视和控制，宜满足以下要求：

——环境监控应配备温度传感器和湿度传感器，并接入监控系统；

——储能系统设备宜配置视频监控系统；

——监控系统通信网络宜采用以太网连接，应具备与其他系统或远控平台进行数据交换的接口；

——监控系统与电池管理系统、储能变流器之间通信应快速、可靠，通信规约宜采用 GB 51048 给出的通信协议；

——监控系统的通信电源宜配置有不间断电源；

——监控系统宜能够实现多种协调控制模式，包括但不限于削峰填谷、功率因素调节和无功支撑等控制输出模式。

5.4 变压器

在安全要求较高的环境，储能变流器交流侧与接入系统间宜设置变压器以满足电气隔离的要求，变压器应满足 GB/T 19212.2 的要求。

5.5 消防设计

5.5.1 防火设计

5.5.1.1 消防设计应根据储能系统的不同规模、电池的不同特性采取相应的消防措施。

5.5.1.2 储能电站内建、构筑物及设备的防火间距应符合 GB 51048 的规定。

5.5.1.3 锂电池储能系统布置于户内的，电池室耐火等级不应低于二级。

5.5.1.4 锂电池储能系统户内布置时，电池隔墙上有管线穿过的，管线四周空隙应采用不燃材料填密实。

5.5.1.5 屋外电池预制舱（柜）箱体外围护结构所采用的材料的防火要求。

5.5.2 消防报警灭火装置

5.5.2.1 储能系统配备的消防装置应适用于电气类火灾灭火的要求，气体灭火设备应取得 CCCF 认证。

5.5.2.2 锂电池储能系统电池室、PCS 室应设置火灾自动报警装置，并配置火灾探测器。

5.5.2.3 建筑物灭火器配置应符合 GB 50016 的有关规定。

5.5.2.4 储能系统配置的灭火装置应具备远动手动启动和应急机械启动功能。

5.5.2.5 储能消防装置宜具备无人值守或少人值守时远程集中监控的功能。

5.6 箱体

- 5.6.1 采用箱体式的储能系统，接地设计应符合 GB/T 17467 要求。
- 5.6.2 箱体外观上应有安全标识，包括但不限于当心触电标识、接地标识。

6 环境保护和水土保持

- 6.1 站址选择应符合环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求。
- 6.2 储能系统的设计应对废水、噪声等污染因子采取防治措施，减少其对周围环境的影响。
- 6.3 储能系统噪声对周围环境的影响应符合 GB 12348 和 GB 3096 的规定。
- 6.4 储能系统的电磁防护设计应符合 GB 8702 的规定。
- 6.5 废电池污染防治应遵循闭环与绿色回收、资源利用优先、合理安全处置的综合防治原则。
- 6.6 储能系统的废水、污水应分类收集、输送和处理，处理达标后方可按要求排放。

7 劳动安全和职业卫生

- 7.1 储能系统的设计应执行国家规定的有关劳动安全和职业卫生的法律、法规、标准及规定，并应贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。
- 7.2 液流电池室应采取措施防止酸性电解液对人身可能造成的伤害。电池室内宜设置冲洗池、洗眼器等设施或储备清洁水。
- 7.3 在建筑物内部配置防毒及防化学伤害的灭火器时，应有安全防护设施。
- 7.4 抗震设防烈度大于或等于 7 度的地区，电池设备及其支承构件应设置抗震加固设施。

8 其他

- 8.1 储能系统投入运行前，应制定运行规程。
- 8.2 储能系统的维护周期可根据项目要求和电池种类及运行情况决定，现场配备维护记录本。
- 8.3 对于废旧储能电池的处理，应提供储能系统故障处理应急手册。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池
 - [2] GB 30484 电池工业污染物排放标准
-