



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36558—2023

代替 GB/T 36558—2018

## 电力系统电化学储能系统通用技术条件

General technical requirements for electrochemical energy storage system of  
power system

2023-12-28 发布

2024-07-01 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 ..... 2

4 环境条件 ..... 2

5 系统技术要求 ..... 3

6 设备技术要求 ..... 6





## 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。

本文件代替 GB/T 36558—2018《电力系统电化学储能系统通用技术条件》，与 GB/T 36558—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件的适用范围(见第 1 章,2018 年版的第 1 章)；
- 删除了“电化学储能系统”“电池管理系统”“储能变流器”“单元电池系统”等术语和定义(见 2018 年版的第 3 章)；
- 增加了“贮存环境条件”(见 4.2)；
- 删除了“总则”(见 2018 年版的第 5 章)；
- 增加了“一般要求”“运行适应性”“一次调频”“惯量响应”“黑启动”“电能质量”等系统技术要求(见 5.1、5.3、5.6、5.7、5.8 和 5.9)，更改了“功率控制”“能量转换效率”“故障穿越”等系统技术要求(见 5.2、5.4 和 5.5,2018 年版的 6.2、6.1 和 6.6)；
- 删除了“通信”(见 2018 年版的 7.8)，增加了“一般要求”“水电解制氢/燃料电池”“辅助系统”等设备技术要求(见 6.1、6.5 和 6.11)，更改了“锂离子电池”“液流电池”“铅炭电池”“电池管理系统”“储能变流器”“监控系统”“保护”“计量”等设备技术要求(见 6.2、6.3、6.4、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10,2018 年版的 7.2、7.3、7.1、7.4、7.5、7.7、7.6 和 7.9)。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司、国家电网有限公司、阳光电源股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、浙江南都能源科技有限公司、大连融科储能技术发展有限公司、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、国网冀北张家口风光储输新能源有限公司、山东科技大学、江苏为恒智能科技有限公司。

本文件主要起草人：胡娟、许守平、张雪松、杜荣华、李鹏、惠东、官亦标、李刚、史明明、黄晓阁、柳丹、刘敏、马骏毅、李强、王晓丽、郭翠静、谭建国、周灵刚、赵焱、毛海波、张红波、于群、高俊娥、滕坤、付珊珊、马步云、闫雪生。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2018 年首次发布为 GB/T 36558—2018；
- 本次为第一次修订。



# 电力系统电化学储能系统通用技术条件

## 1 范围

本文件规定了电力系统电化学储能系统工作和贮存环境条件、功率控制、运行适应性、能量转换效率、故障穿越、一次调频、惯量响应、黑启动、电能质量等技术要求,以及锂离子电池、液流电池、铅酸/铅炭电池、水电解制氢/燃料电池、电池管理系统、储能变流器、监控系统、保护、计量、辅助系统等储能设备的技术要求。

本文件适用于电力系统以锂离子电池、液流电池、铅酸/铅炭电池、钠离子电池、水电解制氢/燃料电池为储能载体的电化学储能系统的设计、制造、试验、检测、运行、维护和检修。

## 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 2894 安全标志及其使用导则
- 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 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 17215.321 电测量设备(交流) 特殊要求 第 21 部分:静止式有功电能表(A 级、B 级、C 级、D 级和 E 级)
- GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求
- GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 27748.1 固定式燃料电池发电系统 第 1 部分:安全
- GB/T 27748.2 固定式燃料电池发电系统 第 2 部分:性能试验方法
- GB/T 27748.3 固定式燃料电池发电系统 第 3 部分:安装
- GB/T 27748.4 固定式燃料电池发电系统 第 4 部分:小型燃料电池发电系统性能试验方法
- GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 32509 全钒液流电池通用技术条件
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 34133 储能变流器检测技术规程
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

- GB/T 36280 电力储能用铅炭电池
- GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB 38755 电力系统安全稳定导则
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 42716 电化学储能电站建模导则
- GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB/T 50063 电力装置电测量仪表装置设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 51048 电化学储能电站设计规范
- GB/T 43526 用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定
- GB/T 43462 电化学储能黑启动技术导则
- DL/T 645 多功能电能表通信协议
- DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统 第4-5部分:通信协议一面向对象的数据交换协议
- DL/T 2528 电力储能基本术语

### 3 术语和定义



DL/T 2528 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 环境条件

#### 4.1 工作环境条件

电化学储能系统应在以下环境条件中正常工作：

- a) 环境温度： $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 相对湿度： $\leq 90\%$ ，无凝露。
- c) 海拔高度： $\leq 2\ 000\text{ m}$ ；当海拔高度 $> 2\ 000\text{ m}$ 时，考虑介电强度的降低、器件的分断能力和空气冷却效果的减弱。
- d) 对于应用在海洋性气候的电化学储能系统，满足耐腐蚀性要求。

#### 4.2 贮存环境条件

电化学储能系统应在以下环境条件贮存：

- a) 环境温度： $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；对于含有液体的储能设备，低温贮存时，采取防止液体凝固的有效措施。
- b) 相对湿度： $\leq 95\%$ ，无凝露。
- c) 贮存环境防止日晒雨淋，保持清洁、干燥、通风，远离火源、热源、腐蚀性介质及重物隐患。

## 5 系统技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 电化学储能系统主要包括储能电池、电池管理系统、储能变流器、监控系统、继电保护和安全自动装置、计量系统及相关辅助系统等设备。

5.1.2 正常工作条件下,电化学储能系统充放电能量和功率不应低于额定充放电能量和额定功率,应具备系统调峰、调频、紧急功率支撑、电压控制、跟踪计划曲线、平滑功率输出、电压暂降支撑、备用电源供电中的一种或多种应用功能。

5.1.3 电化学储能系统接入电网的电压等级应根据系统额定装机容量、应用功能及接入点电网网架结构等条件,经过经济比选后确定。

5.1.4 接入电网的电化学储能系统应满足 GB 38755、GB/T 31464 的相关要求。

5.1.5 电化学储能系统应能接收并执行远方或就地功率控制指令,具备四象限功率控制功能。

5.1.6 电化学储能系统涉网保护配置与整定应与所接入电网的保护协调配合。

5.1.7 接入调度自动化系统的电化学储能系统的信息安全防护应符合 GB/T 36572 的规定。

5.1.8 电化学储能系统的接地方式应与所接入电网的接地方式相适应,防雷与接地应符合 GB 14050、GB 50057 和 GB/T 50065 的相关规定。

5.1.9 通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应按照 GB/T 42716 的要求,建立电磁暂态、机电暂态和中长期动态仿真模型。

### 5.2 功率控制

#### 5.2.1 有功功率

5.2.1.1 电化学储能系统响应就地有功功率控制指令时,充/放电响应时间应不大于 500 ms,充/放电调节时间应不大于 2 s,充电到放电转换时间、放电到充电转换时间应不大于 500 ms,有功功率控制偏差应不超过额定功率的 $\pm 1\%$ 。

5.2.1.2 通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应具备自动发电控制(AGC)指令响应能力,功率调节速率和调节精度应满足电网调度机构的相关规定。

5.2.1.3 通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应具备紧急功率支撑的能力,应在 200 ms 内达到最大可放电或可充电功率。

5.2.1.4 参与电力市场的电化学储能系统,其控制方式、响应能力和响应性能应满足电力市场规则要求。

#### 5.2.2 无功功率

5.2.2.1 电化学储能系统应具有功率因数、无功功率和电压控制的控制模式,并具备在线切换控制模式的功能。

5.2.2.2 电化学储能系统功率因数应在 0.9(超前)~0.9(滞后)范围内连续可调。

5.2.2.3 通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应具备自动电压控制(AVC)指令响应能力,自动调节电化学储能系统无功功率,调节速率和控制精度应满足电网调度机构的相关规定。

5.2.2.4 电化学储能系统的无功功率/电压调节功能优先级高于功率因数调节功能。

5.2.2.5 电化学储能系统在无功功率可调节范围内,无功功率控制偏差应不超过额定功率的 $\pm 3\%$ 。

5.2.3 过载能力

电化学储能系统应具备过载能力,在额定电压下,运行 110% 额定有功功率时间应不少于 10 min,运行 120% 额定有功功率时间应不少于 1 min。

5.3 运行适应性

5.3.1 电压适应性

5.3.1.1 通过 220 V 电压等级接入电网的用户侧电化学储能系统,电压适应性应满足表 1 的要求。

表 1 220 V 电压等级接入电网的用户侧电化学储能系统电压适应性表

电压范围( $U$ )	运行要求
$U < 50\%U_N$	储能系统应在 0.2 s 内停机
$50\%U_N \leq U < 85\%U_N$	储能系统不应处于充电状态,应至少运行 2 s
$85\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	正常运行
$110\%U_N < U \leq 120\%U_N$	储能系统不应处于放电状态,应至少运行 10 s
$120\%U_N < U$	储能系统应在 0.2 s 内断开连接或停机
注: $U_N$ 为电化学储能系统并网点处的额定电压。	

5.3.1.2 通过 380 V 和 10(6) kV 电压等级接入的用户侧电化学储能系统,电压适应性应满足表 2 的要求。

表 2 380 V 和 10(6) kV 电压等级接入的用户侧电化学储能系统电压适应性表

电压范围 ( $U$ )	运行要求
$U < 85\%U_N$	符合低电压穿越的规定
$85\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	正常运行
$110\%U_N < U$	符合高电压穿越的规定
注: $U_N$ 为电化学储能系统并网点处的额定电压。	

5.3.1.3 通过 10(6) kV 及以上电压等级接入公用电网的电化学储能系统,电压适应性应满足表 3 的要求。

表 3 10(6) kV 及以上电压等级接入公用电网的电化学储能系统电压适应性表

电压范围 ( $U$ )	运行要求
$U < 90\%U_N$	符合低电压穿越的规定
$90\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	正常运行
$110\%U_N < U$	符合高电压穿越的规定
注: $U_N$ 为电化学储能系统并网点处的额定电压。	

### 5.3.2 频率适应性

5.3.2.1 通过 220 V 电压等级接入电网的电化学储能系统,当并网点频率低于 48.5 Hz 时,储能系统应停止充电;当并网点频率高于 50.5 Hz 时,储能系统应停止放电。

5.3.2.2 通过 380 V 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统,频率适应性应满足表 4 的要求。

表 4 380 V 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统频率适应性表

频率范围	运行要求
$f < 46.5 \text{ Hz}$	电化学储能系统不应处于充电状态,应根据允许运行的最低频率或电网调度机构要求与电网脱离
$46.5 \text{ Hz} \leq f < 48.5 \text{ Hz}$	处于放电状态的电化学储能系统应保持放电状态,连续运行;处于充电状态或静置状态的电化学储能系统应在 0.2 s 内转为放电状态,并持续放电
$48.5 \text{ Hz} \leq f \leq 50.5 \text{ Hz}$	正常充电或放电运行
$50.5 \text{ Hz} < f \leq 51.5 \text{ Hz}$	处于充电状态的电化学储能系统应保持充电状态,连续运行;处于放电状态或静置状态的电化学储能系统应在 0.2 s 内转为充电状态,并持续充电
$f > 51.5 \text{ Hz}$	电化学储能系统不应处于放电状态,应根据允许运行的最高频率或电网调度机构要求与电网脱离
注: $f$ 为电化学储能系统并网点的电网频率。	

5.3.2.3 电化学储能系统在 500 ms 的时间窗口内,在正常运行频率范围内的频率变化率不大于  $\pm 2 \text{ Hz/s}$  时不应脱网。

### 5.3.3 电能质量适应性

当电化学储能系统并网点的闪变值满足 GB/T 12326、谐波值满足 GB/T 14549、三相电压不平衡度满足 GB/T 15543 的规定时,电化学储能系统应正常运行。

### 5.4 能量转换效率

正常工作条件下,铅炭电池储能系统能量转换效率宜不低于 78%,锂离子电池储能系统能量转换效率宜不低于 83%,液流电池储能系统能量转换效率宜不低于 65%,钠离子电池储能系统能量转换效率宜不低于 80%,水电解制氢/燃料电池储能系统能量转换效率宜不低于 30%。

### 5.5 故障穿越

通过 380 V 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统,应具备低电压故障穿越和高电压故障穿越的能力,穿越期间的特性和支撑能力应满足 GB/T 36547 和 GB/T 43526 的相关要求。

### 5.6 一次调频

通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应具备一次调频能力,并满足 GB/T 36547 的相关要求。

### 5.7 惯量响应

通过 10 kV 及以上电压等级接入电网的电化学储能系统应具备惯量响应能力,并满足 GB/T 36547 的相关要求。

## 5.8 黑启动

用于黑启动的电化学储能系统,系统预留黑启动能量应满足各阶段电量需求总和,功率配置应满足正常负荷和冲击负荷需求总和,黑启动技术条件、准备、自启动、启动发电设备以及恢复变电站黑启动供电应满足 GB/T 43462 的要求。

## 5.9 电能质量

5.9.1 用户侧电化学储能系统并网点的电能质量应满足下列要求:

- a) 谐波、间谐波符合 GB/T 14549、GB/T 24337 的规定;
- b) 电压偏差符合 GB/T 12325 的规定;
- c) 电压波动与闪变符合 GB/T 12326 的规定;
- d) 电压不平衡符合 GB/T 15543 的规定。

5.9.2 电化学储能系统宜装设满足 GB/T 19862 要求的电能质量监测装置;当电化学储能电站的电能质量指标不满足要求时,应安装电能质量治理设备。

## 6 设备技术要求



### 6.1 一般要求

6.1.1 电化学储能系统锂离子电池、液流电池、铅酸/铅炭电池、钠离子电池、水电解制氢/燃料电池、电池管理系统、储能变流器等设备选型和配置应能满足储能系统应用功能需求。

6.1.2 电化学储能系统相关设备在满足应用功能的情况下,应采用经济、环保、高效、安全、可靠、易于维护型设备。

6.1.3 电化学储能系统储能电池、电池管理系统、储能变流器等设备应通过型式检验。

6.1.4 电化学储能系统各舱室的温度、相对湿度等运行环境条件应满足设备设施的技术要求。

6.1.5 电化学储能系统连接用交直流电缆选择与敷设应满足 GB 50217 的要求。

6.1.6 电化学储能设备设施应在明显位置放置禁止、警告、指令、提示等标志,标志样式应符合 GB 2894 的相关规定。

### 6.2 锂离子电池

锂离子电池在规定的试验方法下的外观、尺寸和质量、电性能、环境适应性、耐久性、安全性能等技术要求,以及编码、正常工作环境、检验规则、标志、包装、运输和贮存等应满足 GB/T 36276 的相关要求。

### 6.3 液流电池

全钒液流电池系统在规定的试验方法下的外观、额定瓦时容量、额定功率、额定能量效率、容量保持能力、低温储存性能、高温储存性能、过充电保护、过放电保护、充电特性曲线、放电特性曲线、阻燃性能、氢气浓度、绝缘电阻等应满足 GB/T 32509 的相关要求。

### 6.4 铅炭电池

铅炭电池在规定的试验方法下的外观、尺寸和质量、电性能、环境适应性、循环性能、安全性能等技术要求,以及编码、正常工作环境、检验规则、标志、包装、运输和贮存等应满足 GB/T 36280 的相关要求。

## 6.5 水电解制氢/燃料电池

制氢系统应符合 GB 50177 的规定,燃料电池系统的安全、性能试验方法、安装应满足 GB/T 29729、GB/T 27748.1、GB/T 27748.2、GB/T 27748.3、GB/T 27748.4 的相关要求。

## 6.6 电池管理系统

电池管理系统在规定的试验方法下的数据采集、通信、报警和保护、控制、能量状态估算、均衡、绝缘电阻检测、绝缘耐压、电气适应性、电磁兼容等技术要求,以及分类和编码、正常工作环境、检验规则、标志、包装、运输和贮存等应满足 GB/T 34131 的相关要求。

## 6.7 储能变流器

储能变流器应按照 GB/T 34133 规定的试验方法,启停机、功率控制、并离网切换、报警和保护、绝缘电阻检测、通信、运行信息监测、统计、数据显示和存储等功能要求、电气性能和安全性能等性能要求,以及分类和编码、正常工作条件、外观和防护等级、电磁兼容、辅助系统、检验规则、标志、包装、运输和贮存等应满足 GB/T 34120 的相关要求。

## 6.8 监控系统

监控系统在规定的试验方法下的数据采集、数据处理、控制与调节、报警、事件顺序记录与事故追忆、通信、数据存储、人机接口、系统对时、系统负载率等技术要求,以及正常工作条件、系统架构、标志、包装、运输和贮存等应满足 GB/T 42726 的相关要求。

## 6.9 保护

6.9.1 继电保护及安全自动装置功能应满足可靠性、选择性、灵敏性、速动性的要求。

6.9.2 继电保护及安全自动装置功能,应符合 GB/T 14285 的相关规定。

6.9.3 电池管理系统应具备电压越限、电流越限、温度越限等保护。

6.9.4 储能变流器应具备极性反接、交流进线相序错误、直流电压异常、过电流、过温、通信故障和冷却系统故障等保护。

6.9.5 通过 35 kV 及以上电压等级接入的电化学储能系统应配置故障录波装置。故障录波装置接入的模拟量及开关量应满足电网调度机构的要求,并具有足够的记录通道,能记录故障前 10 s 到故障后 60 s 的情况,录波信息应远传至电网调度机构。

6.9.6 电化学储能系统应具备孤岛检测功能。当检测到非计划孤岛时,应在 2 s 内将储能系统与电网断开,防孤岛保护应与电网侧线路保护和安全自动装置相配合。

## 6.10 计量

6.10.1 电化学储能系统应在并网点设置具备双向有功、双向无功计量功能表。

6.10.2 参与电力市场的电化学储能系统,电能计量应满足下列要求:

- a) 分别在公共连接点、并网点设置计量点,电能表配置符合 GB/T 50063 的规定;
- b) 电能表技术性能符合 GB/T 17215.321 的规定,通信协议符合 DL/T 645 或 DL/T 698.45 的规定,数据采集频度宜不小于 15 min;
- c) 通过电量采集终端采集的信息包括但不限于公共连接点和并网点电压、电流、功率因数等负荷曲线以及日正/反向有功电量、日正/反向无功电量。

## 6.11 辅助系统

6.11.1 电化学储能系统电池室/舱应装设环境温湿度控制系统、防爆型通风装置,电池室/舱外应设置排风开关。

6.11.2 电化学储能系统站级消防设施配置应满足 GB 51048、GB/T 42288 的相关要求。

6.11.3 电化学储能系统站用电源、站用直流系统及交流不间断电源系统配置应满足 GB 51048 的相关要求。

6.11.4 电化学储能系统宜配置视频监控和安防系统。



