

ICS 29.240.01

CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 043—2026

用户侧电化学储能接入配电网技术导则

Guidelines for the application of user side electrochemical

energy storage access system in distribute networks

2026-01-27 发布

2026-02-15 实施

浙江省电力行业协会

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..... 2

4 一般规定..... 2

5 并网..... 3

 5.1 并网容量..... 3

 5.2 并网点..... 3

6 功率控制..... 4

7 故障穿越..... 4

 7.1 低电压穿越..... 4

 7.2 高电压穿越..... 5

8 运行适应性..... 6

 8.1 电压适应性..... 6

 8.2 频率适应性..... 6

9 电能质量..... 7

10 继电保护与安全自动装置..... 7

11 调度自动化与通讯..... 8

12 计量..... 8

13 消防..... 9

前 言

为加快推进新型电力系统建设，规范用户侧电化学储能接入配电网技术要求，明确接入配电网的技术兼容性和规范性，确保其安全、可靠、高效接入配电网，实现用户侧储能与配电网协同发展，特制定本文件。

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这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、国网（绍兴）综合能源服务有限公司、国网浙江省电力有限公司营销服务中心。

本文件主要起草人：朱江峰、裴志刚、陈晓宇、高捷、赏炜、董杰、杨炆、单林森、边飞挺、王旭旭、俞金云、杨明辉、胡圣林、范江鹏、陈佳明、钟天成、张志远、方珺、曹慧、孔琳玲、唐志琼、童莹、乔艳、方智淳。

用户侧电化学储能接入配电网技术导则

1 范围

本文件规定了用户侧电化学储能接入配电网的相关技术要求，包括并网电压等级、并网点、功率控制、故障穿越、运行适应性、电能质量、继电保护、安全自动装置、调度自动化与通信、计量、消防等。

本文件适用于20kV及以下电压等级用户侧电化学储能通过供配电设施并网接入行为，35kV电压等级可参照执行。其中，6kV电压等级参照10kV电压等级要求执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文件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 4717 火灾报警控制器
- 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/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- 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范
- 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 16935 低压系统内设备的绝缘配合
- 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 33982 分布式电源并网继电保护技术规范
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范
- 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 36280 电力储能用铅炭电池
- GB/T 36547 电化学储能电站接入电网技术规定
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 43526 用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- 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 50064 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范

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 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
 GB 51048 电化学储能电站设计规范
 GB 55037 建筑防火通用规范
 DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
 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
 DL/T 5707 电力工程电缆防火封堵施工工艺导则
 DL/T 5903 户用电化学储能系统设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 储能系统 energy storage system

由一个或多个储能单元构成，能够独立实现电能存储、转换及释放功能的系统。

3.2 用户侧电化学储能系统 user-side electrochemical energy storage system

接入用户内部供配电设施的电化学储能系统，建设在用户内部场地或相邻位置，所充电能原则上在用户内部消纳。相邻位置宜与企业围墙毗连，之间不应有公共道路、其他建筑物等隔离。

3.3 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。

3.4 并网点 point of interconnection

电化学储能系统接入电力用户内部供配电设施的连接点。

3.5 公共连接点 point of common coupling

电力用户接入公用电网的连接点。

4 一般规定

4.1 用户侧电化学储能系统接入用户内部供配电设施后储能系统的运行、监控应遵守相关国家标准、行业标准。

- 4.2 用户侧电化学储能系统接入用户内部供配电设施后不得危及作业人员的人身安全。
- 4.3 用户侧电化学储能系统接入用户内部供配电设施后不应影响配电网的安全稳定运行。
- 4.4 用户侧电化学储能系统接入用户内部供配电设施后应满足配电网的电能质量相关标准要求。
- 4.5 用户侧电化学储能系统接入应明确用户并网点位置，并对用户供电线路及储能并网点线路载流量等进行校核。
- 4.6 用户侧电化学储能系统的接地方式应与其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的技术规定。
- 4.7 用户侧电化学储能系统的储能载体、电池管理系统、储能变流器，应通过具有相应资质机构的型式认证。储能电池安全性能应符合GB/T 36280、GB/T 36276、GB/T 34866的相关规定。
- 4.8 产权分界点是指供用电双方电气设备产权归属的分界点，也是供用电双方运行管理范围的分界点。用户侧电化学储能系统接入用户内部供配电设施，产权、运行管理均归属用户。

5 并网

5.1 并网容量

用户侧电化学储能系统并网电压等级应根据配电网条件，通过技术经济比较论证后确定，可按额定功率选择：

- a) 220V接入的单个并网点容量不大于8kW（含）；
- b) 380V接入的单个并网点容量不大于1000kW（含），且项目总容量不大于2000kW（含）；
- c) 10kV接入的单个并网点容量不大于6000kW（含）；
- d) 20kV接入的单个并网点容量不大于12000kW（含）；
- e) 35kV接入的单个并网点容量不大于30000kW（含）。

5.2 并网点

5.2.1 用户侧电化学储能系统并网点宜设置在用户变电站（所）的高、低压母线处，不应设置在用户供电线路和低压馈线线路处，不宜设置在车间配电房高压母线和末端配电室（箱）处。

5.2.2 380V电压等级并网的用户侧电化学储能系统，原则上一台变压器的380V低压母线侧设置一个并网点；在单台变压器容量2000kVA及以上，且用户变电站低压侧空间位置充裕，可增加一个并网点。

5.2.3 10（20）kV电压等级的用户高压侧并网的用户侧电化学储能系统，原则上一条母线设置一个并网点。35kV及以上用户10（20）kV并网的用户侧电化学储能系统可根据实际情况增设并网点。

5.2.4 用户侧电化学储能系统的10kV升压变单台容量原则上不超过2500kVA，可通过多台变压器升压汇流后并入10（20）kV母线。

6 功率控制

6.1 用户侧电化学储能系统应具备就地和远程充放电有功功率控制功能，就地和远程无功功率控制和电压调节功能。

6.2 用户侧电化学储能系统应具备能够自动执行电网调度机构下达指令的功能，功率调节速率和调节精度应满足电网调度机构要求。参与电力市场的用户侧电化学储能系统，其控制方式、响应能力和响应性应满足电力市场规则要求。

6.3 储能变流器功率控制应符合如下要求：

- a) 用户侧电化学储能系统在其变流器额定功率运行范围内应具备四象限功率控制功能，有功功率和无功功率调节范围应满足GB/T 36547的要求。
- b) 用户侧电化学储能变流器具有充放电功能、有功功率控制功能、无功功率调节功能，并网运行模式下不参与系统无功调节时输出大于其额定输出的50%时的平均功率因数应不小于0.98（超前或滞后），若采用变流器来控制，需保证变流器容量裕度。
- c) 储能变流器在额定功率运行时，储能变流器交流测电流中直流分量应不超过其输出电流额定值的0.5%。

6.4 用户侧电化学储能系统并网点功率因数应在0.9（超前）~0.9（滞后）范围内连续可调，或配置SVG（Static Var Generator 静止无功发生器）满足本要求。

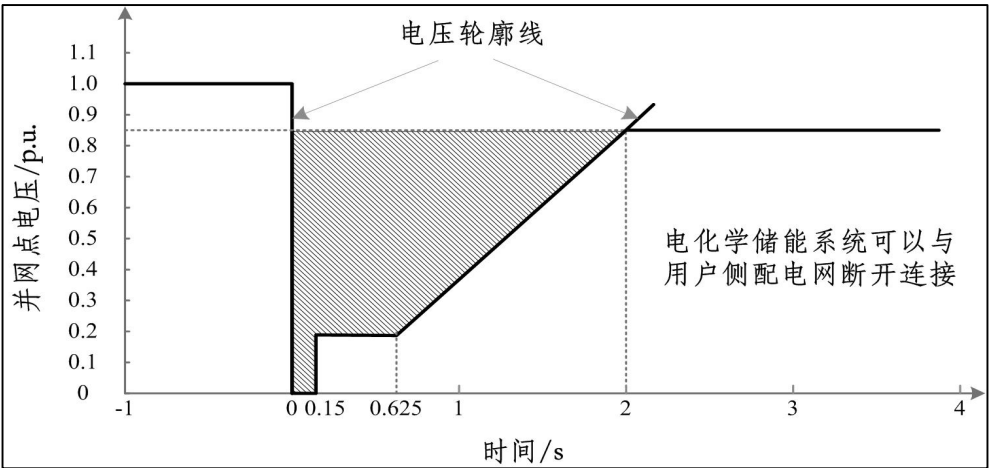
6.5 通过10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统宜具备一次调频能力，能根据电网频率的变化自动调整储能系统有功功率，其调节方式和参数设置应符合GB/T 36547要求。

7 故障穿越

7.1 低电压穿越

7.1.1 用户侧电化学储能系统应具备低电压穿越功能，应在图1所示阴影范围内不脱网连续运行，应满足下列要求：

- a) 用户侧电化学储能系统并网点电压跌落至零时，不脱网连续运行不少于150ms；
- b) 用户侧电化学储能系统并网点电压跌落至额定电压的20%时，不脱网连续运行不少于625ms；
- c) 用户侧电化学储能系统并网点电压跌落至额定电压的85%时，不脱网连续运行不少于2s；
- d) 用户侧电化学储能系统并网点电压跌落在图1中电压轮廓线及以上区域时，电化学储能系统不脱网连续运行；电化学储能系统并网点跌落至电压轮廓线以下时，可与电网断开连接。



注：电力系统发生三相短路故障和两相短路故障时，用户侧电化学储能系统低电压穿越考核电压为并网点线电压，电力系统发生单相接地短路故障时，用户侧电化学储能系统低电压穿越考核电压为并网点相电压。

图1 380V、10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统低电压穿越要求

7.1.2 通过10（20）kV电压等级的接入的用户侧电化学储能系统在低电压穿越期间应具备动态无功支撑能力，具体要求应满足GB/T 43526的规定。

7.2 高电压穿越

7.2.1 用户侧电化学储能系统应具备高电压穿越功能，应在图2所示阴影范围内不脱网连续运行，应满足下列要求：

- a) 用户侧电化学储能系统并网点电压升高至额定电压的125%~130%时，能不脱网连续运行不少于500ms；
- b) 用户侧电化学储能系统并网点电压升高至额定电压的120%~125%时，能不脱网连续运行不少于1s；
- c) 用户侧电化学储能系统并网点电压升高至额定电压的110%~120%时，能不脱网连续运行不少于10s。

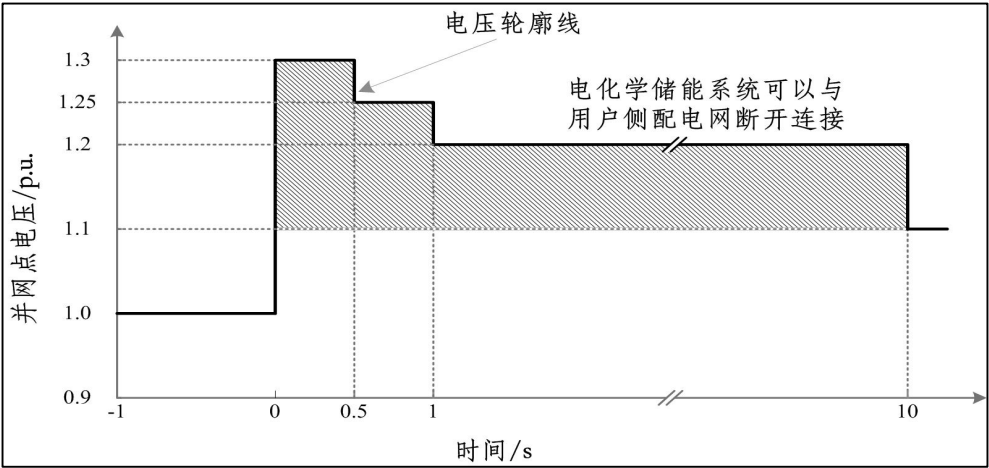


图2 380V、10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统高电压穿越要求

7.2.2 通过10（20）kV电压等级的接入的用户侧电化学储能系统在高电压穿越期间应具备动态无功支撑能力，具体要求应满足GB/T 43526的规定。

8 运行适应性

8.1 电压适应性

通过220V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1要求：

表1 220V电压等级接入的用户侧电化学储能系统电压适应性

电压范围	运行要求
$U < 50\%U_N$	储能系统应在0.2s内转为停机状态
$50\%U_N \leq U < 85\%U_N$	储能系统不应处于充电状态，应至少运行2s
$85\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	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2s
$120\%U_N < U$	储能系统应在0.2s内转为停机状态
注： U_N 为电化学储能系统并网点的额定电压。	

通过380V、10（20）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要求：

表2 380V、10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统电压适应性

电压范围	运行要求
$U < 90\%U_N$	应符合低电压穿越要求
$90\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	应正常运行
$110\%U_N < U$	应符合高电压穿越要求
注： U_N 为电化学储能系统并网点的额定电压。	

8.2 频率适应性

通过380V、10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统应满足表3要求：

表3 380V、10（20）kV电压等级接入的用户侧电化学储能系统频率适应性

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秒内转为放电状态，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秒内转为充电状态，并持续充电

51. 5Hz<f	电化学储能系统不应处于放电状态，应根据允许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。	

通过220V电压等级接入的用户侧电化学储能系统应满足表4要求：

表4 220V电压等级接入的用户侧电化学储能系统频率适应性

频率范围	运行要求
$f < 48.5\text{Hz}$	电化学储能系统应停止充电
$48.5\text{Hz} \leq f \leq 50.5\text{Hz}$	电化学储能系统应正常运行
$51.5\text{Hz} < f$	电化学储能系统应停止放电
注：f为电化学储能系统并网点的电网频率。	

9 电能质量

9.1 用户侧电化学储能系统接入电网后谐波注入电流、谐波、电压偏差、电压波动和闪变值、电压不平衡度以及频率异常时的响应特性要求需符合相关规定, 各项电能质量指标应满足GB/T 14549、GB/T 24337、GB/T 12325、GB/T 12326和GB/T 15543的规定。

9.2 10（20）kV电压等级并网的用户侧电化学储能系统，需在并网点装设满足GB/T 19862要求的A类电能质量在线监测装置一套，电能质量监测数据至少保存一年。

10 继电保护与安全自动装置

10.1 用户侧电化学储能系统应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求，其技术条件应满足GB/T 14285和GB 33982的规定。

10.2 220V/380V电压等级并网的用户侧电化学储能系统并网点应安装易操作，具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的低压并网专用开关，专用开关应具备短路瞬时、长延时保护功能和分励脱扣、欠压脱扣功能，失压跳闸定值宜整定为20%U_N、10s。380V电压等级并网的用户侧储能，应配置剩余电流保护，动作电流和分断时间应符合GB/T 13955的规定。线路发生各种类型短路故障时，线路保护能快速动作，瞬时跳开专用开关，满足全线故障时快速切除故障的要求, 还应具备反映故障及运行状态辅助触点。

10.3 10（20）kV电压等级并网的用户侧电化学储能系统，并网点应安装易操作、可闭锁、具有明显开断点、带接地功能、可开断故障电流的开断设备。并网点应具备低频、过频、低压、过压故障解列保护。

10.4 储能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，能实时测量电池电压、串联回路电流、电池温度、绝缘电阻等参数，能够计算充放电能量和估算电池的能量，具备内部信息收集和交互功能。

10.5 10（20）kV电压等级用户侧电化学储能系统的并网线路宜配置光纤差动保护作为主保护，配置电流电压保护作为后备保护，应对所接入的电网侧继电保护进行分析校核，满足安全自动装置配置的适应性要求。

10.6 10（20）kV电压等级并网的用户侧电化学储能系统应配置独立的防孤岛保护，应具备快速检测孤岛且立即断开与电网连接的能力，防孤岛保护动作时间应不大于2s，且防孤岛保护应与用户配电网电源切换及电网侧线路保护相配合。

10.7 220V/380V电压等级并网的用户侧电化学储能系统采用具备防孤岛能力的变流器，变流器必须具备快速监测孤岛且监测到孤岛后立即断开与电网连接的能力，其防孤岛检测装置配置方案应与继电保护配置和安全自动装置配置等相配合。

10.8 用户侧电化学储能系统应在用户公共连接点装设逆功率保护装置，保护动作时作用于控制用户侧电化学储能系统放电功率，以确保符合用户侧电化学储能系统处于放电状态时用户公共连接点不向电网倒送电。

11 调度自动化与通讯

11.1 用户侧电化学储能系统的AVC应采用独立子站方式。

11.2 220V/380V电压等级并网的用户侧电化学储能系统，应上传并网点的电压、电流和电量信息，条件具备时，预留上传并网点开关状态的能力。

11.3 10（20）kV电压等级并网的用户侧电化学储能系统，应上传并网点的开关状态、频率、电压、注入电网电流、注入电网有功功率和无功功率、功率因数、电能质量数据，以及充电量、放电量、可充电量、可放电量、充放电状态、故障信息、远动终端状态、通信状态、AGC（Automatic Generation Control 自动发电控制）状态等并网调度协议要求的实时运行信息至电网调度部门。

11.4 用户侧电化学储能电站应具备光缆通信通道，站内应配置通信设备，采用有线和无线方式，接入时应满足安全防护的要求。

11.5 用户侧电化学储能系统网络及数据通信应满足国家、行业电力监控系统网络防护相关要求。

11.6 用户侧电化学储能电站监控同步时钟支持北斗和GPS(Global Positioning System 全球定位系统) 对时方式，优先采用北斗对时。

12 计量

12.1 用户侧电化学储能系统应在并网点设置具备双向有功、双向无功计量功能的电能表，电能表准确度等级应满足表5的要求：

表5 电压等级接入的用户侧电化学储能系统频率适应性

电压等级	准确度等级			
	电能表		互感器	
	并网电能表	关口电能表	电压互感器	电流互感器
10（20）kV	不低于 0.5 级	不低于 0.5s	不低于 0.5 级	不低于 0.5s
220V/380V	不低于 1 级	不低于 0.5s	不低于 0.5 级	不低于 0.5s

12.2 电能表至少应具备双向有功和四象限无功计量功能、事件记录功能；应具备电流、电压、电量等信息采集和三相电流不平衡监测功能，配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能，通信协议符合DL/T 645。配置用电信息采集终端将相关电量信息远程采集至电网企业。

12.3 参与电力市场的用户侧电化学储能系统，电能计量满足下列要求：

- 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，数据采集频率宜不小于15min；
- 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。

13 消防

用户侧电化学储能电站的布置、消防设计和消防设施应符合GB 4717、GB 50016、GB 50974、GB 50116、GB 51048、GB 55037和GB/T 42288、DL/T 5707的相关规定。