

ICS 29.240  
CCS K 45

# DL

## 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2247.3—2021

---

### 电化学储能电站调度运行管理 第3部分：调度端实时监视与控制

Electrochemical energy storage station dispatch and operation management —  
Part 3: Real-time monitoring and control of dispatch terminal

2021-01-07 发布

2021-07-01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言	27
1 范围	28
2 规范性引用文件	28
3 术语和定义	28
4 总则	29
5 实时监控	29
6 远方操作与控制	30
7 拓展功能	31
附录 A（资料性） 储能电网运行监控典型信息表	32
附录 B（资料性） 储能设备运行监控典型信息表	44
附录 C（资料性） 储能远方操作与控制典型信息表	47
参考文献	48

## 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》给出的规则起草。

DL/T 2247《电化学储能电站调度运行管理》由以下部分组成：

- 第1部分：调度规程；
- 第2部分：调度命名；
- 第3部分：调度端实时监控与控制；
- 第4部分：调度端与储能电站监控系统检测；
- 第5部分：应急处置。

本文件为 DL/T 2247—2021 的第3部分。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电网运行与控制标准化技术委员会（SAC/TC 446）归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司，国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司，国网江苏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南通供电分公司，国网江苏省电力有限公司南京供电分公司，国网河南省电力公司洛阳供电公司，广东电网有限责任公司，国网湖南省电力有限公司，国网冀北电力有限公司张家口供电分公司。

本文件主要起草人：苏大威，于晓蒙，刘翌，任萱，熊浩，范青，朱文韬，彭志强，潘小辉，张誉龄，雷震，郝雨辰，余璟，吴海伟，张琦兵，樊海锋，钱仲豪，卜强生，徐晓海，张大林，赵扬，赵静波，吴盛军，陈彦萍，常宇峰，杨银国，陆秋瑜，邓小亮，任剑锋。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

## 电化学储能电站调度运行管理

### 第3部分：调度端实时监视与控制

#### 1 范围

本文件规定了电化学储能电站电网运行监视、设备运行监视、辅助设备监视、远方操作及控制等技术要求。

本文件适用于10（6）kV及以上电压等级且由电网调度机构调度管理的电化学储能电站，其他电化学储能电站可参照执行。

#### 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。

DL/T 1707 电网自动电压控制运行技术导则

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**电化学储能电站 electrochemical energy storage power station**

采用电化学电池作为储能元件，可进行电能存储、转换及释放的电站，由若干个不同或相同类型的电化学储能系统组成。

注：除储能系统外，还包括并网，维护和检修等设施。

[来源：GB/T 36549—2018，3.1]

##### 3.2

**荷电状态 state of charge; SOC**

电池实际（剩余）可放出的瓦时容量与额定的可放出最大瓦时容量的比值。

[来源：NB/T 33014—2014，3.5]

##### 3.3

**健康状态 state of health; SOH**

电池在完全充电状态下，电池实际容量和额定容量的比值，表征了电池性能的衰减程度。

##### 3.4

**电池管理系统 battery management system; BMS**

监测电池的状态（温度、电压、电流、荷电状态等），为电池提供管理及通信接口的系统。

[来源：GB 51048—2014，2.04]

##### 3.5

**储能变流器 power conversion system; PCS**

连接电池系统与电网（和/或负荷），实现功率双向变换的装置。

[来源：GB/T 36547—2018，3.2]

## 3.6

**电化学储能单元 electrochemical energy storage unit**

由电化学电池、与其相连的功率交换系统以及电池管理系统组成，能独立运行电能存储、释放的最小储能系统。

[来源：GB/T 36549—2018，3.3]

## 4 总则

4.1 储能电站调度端监控系统的规划、设计和建设应遵循相关国家标准、电力行业标准的规定，同时满足调度机构对电网及储能设备的监控要求。

4.2 储能电站实时监视与远方操作是电网实时调度业务的重要组成部分，主要实现储能电站电网运行监视、安全分析、调度控制前瞻化和智能化，应能够从时间、空间、业务等多个层面和维度，实现电网运行与控制的全方位实时监视，实现储能电站远方操作与控制。

4.3 储能电站调度端实时监视与控制功能应基于调度系统相应平台开发，采用模块化设计，并满足后续功能的扩展需求。

4.4 储能电站调度端监控系统的功能和配置应以储能电站一次系统的规模、结构以及运行管理的要求为依据，与储能电站的建设规模相适应，满足储能电站未来控制运行管理的发展要求，确保储能电站的安全、优质、经济运行。

## 5 实时监视

## 5.1 实时监视范围

实时监视范围如下：

- a) 需实时监视的电网设备应包括但不限于：储能电站内并网线路断路器、母线及母线附属设备、母联或分段断路器、储能间隔断路器、无功补偿设备、站用变及站内二次设备；
- b) 需实时监视的储能设备应包括但不限于：储能变流器、电池管理系统；
- c) 需实时监视的辅助设备应包括但不限于：防盗系统、视频系统。

## 5.2 电网设备运行监视

电网设备运行监视要求如下：

- a) 应支持电网设备运行监视功能，包括一二次设备状态、储能电站运行工况、线路与主变压器（简称主变）负荷、注油设备温度、同步相量测量单元 PMU 等；
- b) 应具备一次设备运行异常告警监视功能，包括电网设备故障跳闸、母线电压越限、线路与主变重载/过载、以及交/直流系统电压异常等相关告警监视；
- c) 应具备二次设备运行异常告警监视功能，包括电网设备保护及安全自动装置的动作出口、装置告警/故障、通信异常等相关告警监视；
- d) 储能电网运行监控典型信息表见附录 A。

## 5.3 储能设备运行监视

储能设备运行监视要求如下：

- a) 宜具备储能电池的运行状态监视功能。包括储能电池电压、电流、SOC、SOH、温度等。
- b) 宜具备储能电池的异常告警监视功能。包括储能电池欠压、过压、绝缘故障、通信中断、事故总等相关告警监视。
- c) 宜具备储能变流器的运行状态监视功能。包括储能变流器状态（充电、放电、待机、停机

等), 交流侧电压、电流、有功、无功, 直流侧电压、电流、功率, 温度, 充放电量等。

- d) 宜具备储能变流器的异常告警监视功能。包括储能变流器过流告警、模块故障、通信中断、事故总等相关告警监视。
- e) 储能设备运行监控典型信息表见附录 B。

## 5.4 辅助设备监视

5.4.1 防盗系统宜具备对储能电站电子围栏及周界报警监视功能。

5.4.2 视频监控系統宜具备储能电站内相关设备自动巡视和手动巡视功能, 宜具备对储能站内防火、防盗、设备状态、操作、事故异常进行辅助监视的功能。

## 6 远方操作与控制

### 6.1 远方操作

远方操作要求如下:

- a) 应至少支持储能站内并网线路断路器、母联或分段断路器、无功补偿设备断路器、站用变高压侧断路器的远方遥控操作功能;
- b) 应支持但不限于下列控制调节模式: 削峰填谷、频率控制、安全稳定控制、无功支撑、热备用、新能源接入控制等功能;
- c) 储能远方操作与控制典型信息表见附录 C。

### 6.2 自动发电控制 (AGC)

6.2.1 自动发电控制基本要求如下:

- a) 应支持接入 AGC 系统, 能在规定的时间内响应并执行调度机构的指令值;
- b) AGC 系统下发指令时, 应考虑一次设备的功率限制及二次设备的运行状态。

6.2.2 自动发电控制模式要求如下:

- a) 自动发电控制宜具备 FFC (恒定频率控制)、FTC (恒定联络线功率控制) 和 TBC (联络线和频率偏差控制) 三种控制模式;
- b) 自动发电控制宜具备分区控制、时段控制等多种模式。自动发电控制运行状态应具备在线、暂停、离线三种运行状态;
- c) 自动发电控制执行周期应包括数据采集周期、控制命令周期、响应命令周期, 可人工设定;
- d) 应根据不同的控制模式实施 ACE 计算, 并支持遥测 ACE 接收和 ACE 滤波功能。

### 6.3 自动电压控制 (AVC)

6.3.1 自动电压控制基本要求如下:

- a) 应支持接入 AVC 系统, 能在规定的时间内响应并执行调度机构的指令值;
- b) 电压无功优化计算应在满足电网正常运行和安全约束的前提下, 以并网点母线电压及并网变电站功率因数合格为优化目标, 给出母线电压和关键联络线无功的优化设定值;
- c) 参与优化的变量应包括但不限于储能变流器无功、调相机无功、电容/电抗器无功、静止无功发生器无功等;
- d) 应能监视 AVC 主站和子站的实时运行工况;
- e) 自动电压控制应符合 DL/T 1707 的规定。

6.3.2 自动电压控制模式要求如下:

- a) 自动电压控制应具备电压控制、无功控制两种控制模式, 应支持手动控制和自动控制两种控制

方式；

- b) 应能实时监视和统计储能电站无功备用，包括储能变流器、调相机、电容/电抗器和静止无功发生器等设备的无功调节备用；
- c) 宜具备开环和闭环控制模式，开环控制模式下 AVC 控制命令只在主站显示不下发至子站，闭环控制模式下 AVC 控制命令自动下发到子站端执行。

### 6.3.3 上下级协调控制要求如下：

- a) 应支持上下级协调的电压无功控制，实现无功的分层分区平衡，降低网损；
- b) 上下级电网 AVC 主站失去联系时，各级电网能自动切换至本地独立控制模式运行。

## 7 拓展功能

7.1 若储能站端监控系统具备环境监测功能，对电池舱内设备具备分布式声音采集、气体监测、紫外放电监测等监视功能，并能在站端集中分析、在线甄别，宜将分析结果和告警信息发送调控中心。

7.2 若储能站端监控系统具备诊断预警功能，能实时监视储能设备各种运行数据，进行关联性分析，从而发现储能系统运行中可能存在的隐患问题，宜将分析结果和告警信息发送调控中心。

7.3 若储能站端监控系统具备全景分析功能，能根据 BMS 和 PCS 上送的全景数据，分析储能系统整体运行状态，计算储能系统健康水平，宜将分析结果和告警信息发送调控中心。

## 附录 A

(资料性)

## 储能电网运行监控典型信息表

A.1 储能电网运行监控遥测信息表见表 A.1。

表 A.1 储能电网运行监控典型信息表 (遥测)

序号	间隔	信息描述	储能站	单位	越限	备注
1	35 kV 及以下 线路	××线有功	√	MW		
2		××线无功	√	Mvar		
3		××线 A 相电流	√	A	√	
4		××线 B 相电流	√	A		
5		××线 C 相电流	√	A		
6	35 kV 及以下 分段	×kV 分段××开关有功	√	MW		如为三段及以上母线,信息描述为“×kV×、×段分段××开关有功”;如为双母接线,则信息描述为“×kV 母联××开关有功”;如为内桥接线,则信号描述为“×kV 内桥××开关有功”。其他相关信号以此类推
7		×kV 分段××开关无功	√	Mvar		
8		×kV 分段××开关 A 相电流	√	A		
9		×kV 分段××开关 B 相电流	√	A		
10		×kV 分段××开关 C 相电流	√	A		
11	低压 SVG	×号 SVG 无功	√	Mvar		
12		×号 SVG A 相电流	√	A		
13		×号 SVG B 相电流	√	A		
14		×号 SVG C 相电流	√	A		
15	站用变	×号站用变有功	√	MW		
16		×号站用变无功	√	Mvar		
17		×号站用变 A 相电流	√	A		
18		×号站用变 B 相电流	√	A		
19		×号站用变 C 相电流	√	A		
20	35 kV 主变	×号主变档位	√			
21		×号主变油温	√	℃	√	
22	35 kV 主变高 (低)压 侧开关	×号主变××开关有功	√	MW		
23		×号主变××开关无功	√	Mvar		
24		×号主变××开关 A 相电流	√	A	√	
25		×号主变××开关 B 相电流	√	A		
26		×号主变××开关 C 相电流	√	A		

表 A.1 (续)

序号	间隔	信息描述	储能站	单位	越限	备注
27	35 kV 及以下 母线	×kV 正母线 A 相电压	√	kV		此信息描述适用于双母接线。 如为分段接线, 信息描述为“× kV×段母线 A 相电压”, 其他相 关信息以此类推
28		×kV 正母线 B 相电压	√	kV		
29		×kV 正母线 C 相电压	√	kV		
30		×kV 正母线 AB 线电压	√	kV	√	
31		×kV 正母线 3U <sub>0</sub>	√	V		
32		×kV 副母线 A 相电压	√	kV		
33		×kV 副母线 B 相电压	√	kV		
34		×kV 副母线 C 相电压	√	kV		
35		×kV 副母线 AB 线电压	√	kV	√	
36		×kV 副母线 3U <sub>0</sub>	√	V		
37	交流 系统	站用电×段母线 A 相电压	√	V		如站用电为单母线, 则信息描 述为“站用电母线 A 相电压”, 其他相关信息以此类推
38		站用电×段母线 B 相电压	√	V		
39		站用电×段母线 C 相电压	√	V		
40		站用电×段母线电压	√	V		
41	直流 系统	直流系统×段母线电压	√	V		如直流系统为单母线, 则信息 描述为“直流系统母线电压”, 其他相关信息以此类推
42		直流系统×段母线蓄电池组电流	√	A	√	
43		通信电源电压	√	V		
44	公用 系统	变流器总台数	√			按机群接入
45		储能电站额定功率	√	MW		
46		储能电站额定容量	√	MW·h		
47		可用储能变流器总数	√			已开机能正常进行充放电控制 运行的电化学储能单元(变流 器)总数
48		电站运行状态	√			“1”停机, 电站储能变流器全 部停止运行; “2”待机, 电站储能变流器部 分或全部开机, 不充不放, 随时 可接受调度控制; “3”充电, 电站总体处于吸收 有功功率(充电)状态; “4”放电, 电站总体处于发出 有功功率(放电)状态

表 A.1 (续)

序号	间隔	信息描述	储能站	单位	越限	备注
49	公用系统	电站 SOC 量测	√	%		0%~100%，电站实际 SOC
50		电站 SOC 上限	√	%		0%~100%，电站允许的最大 SOC 值
51		电站 SOC 下限	√	%		0%~100%，电站允许的最小 SOC 值
52		电站总充电量	√	MW·h		正值
53		电站总放电量	√	MW·h		正值
54		电站当日总充电量	√	kW·h		
55		电站当日总放电量	√	kW·h		
56	AGC	AGC 控制对象有功目标反馈值	√	kW		
57		AGC 控制对象 SOC 量测	√	%		
58		AGC 控制对象 SOC 上限	√	%		
59		AGC 控制对象 SOC 下限	√	%		
60		AGC 控制对象最大充电功率允许值	√	kW		应该考虑当前可利用的并网通道、变流器、电池组故障、开停等各种情况，计算出的理论值
61		AGC 控制对象最大放电功率允许值	√	kW		应该考虑当前可利用的并网通道、变流器、电池组故障、开停等各种情况，计算出的理论值
62		AGC 控制对象有功功率实际值	√	kW		
63	AGC	AGC 控制对象最大功率放电可用时间	√	min		应该考虑当前可利用的并网通道、变流器、电池组故障、开停等各种情况，计算出的理论值
64		AGC 控制对象最大功率充电可用时间	√	min		应该考虑当前可利用的并网通道、变流器、电池组故障、开停等各种情况，计算出的理论值
65	AVC	AVC 子站可增无功	√	Mvar		
66		AVC 子站可减无功	√	Mvar		
67		AVC 子站当前无功总出力	√	Mvar		
68		可提供最大容性无功容量	√	Mvar		
69		可提供最大感性无功容量	√	Mvar		
70		AVC 子站母线电压目标值	√			
71		AVC 子站母线电压参考值	√	kV		
72		AVC 子站无功目标值	√			
73		AVC 子站无功参考值	√	Mvar		

## A.2 储能电网运行监控遥信信息表见表 A.2。

表 A.2 储能电网运行监控典型信息表（遥信）

序号	间隔	设备	信息描述	储能站	信息分类	备注
1	35 kV 及以下 线路	断路器位置	××开关	√	变位	视具体情况
2		刀闸、手车 位置	××刀闸	√	告知	
3			××接地刀闸	√	告知	
4			××开关手车工作位置	√	告知	
5		断路器 弹簧机构	××开关弹簧未储能	√	异常	
6		机构异常 信号	××开关储能电源消失	√	异常	
7			××开关加热器故障	√	异常	
8		操作箱	××开关间隔事故总	√	事故	
9			××开关控制回路断线	√	异常	
10		保测（保护 测控）一体 装置	××线保护出口	√	事故	
11			××线保护测控装置告警	√	异常	
12			××线保护测控装置故障	√	异常	
13			××线保护测控装置 A 网通信中断	√	异常	如为 35 kV 变电站，无 B 网，则信息描述为“××线保护测控装置通信中断”
14			××线保护测控装置 B 网通信中断	√	异常	
15			××开关测控装置就地控制	√	变位	
16	35 kV 及以下 分段	断路器位置	×kV 分段××开关	√	变位	如为三段及以上母线，信息描述为“×kV×、×段分段××开关”；如为双母接线，则信息描述为“×kV 母联××开关”；如为内桥接线，则信号描述为“×kV 内桥××开关”。其他相关信号以此类推
17		刀闸、 手车位置	×kV 分段××刀闸	√	告知	视具体情况
18			×kV 分段××刀闸、手车工作位置	√	告知	
19			×kV 分段××开关手车工作位置	√	告知	
20		断路器 弹簧机构	×kV 分段××开关弹簧未储能	√	异常	
21		机构异常 信号	×kV 分段××开关储能电源消失	√	异常	
22			×kV 分段××开关加热器故障	√	异常	
23		操作箱	×kV 分段××开关间隔事故总	√	事故	
24			×kV 分段××开关控制回路断线	√	异常	
25		保测一体 装置	×kV 分段××开关保护出口	√	事故	
26			×kV 分段××开关保护测控装置告警	√	异常	
27			×kV 分段××开关保护测控装置故障	√	异常	

表 A.2 (续)

序号	间隔	设备	信息描述	储能站	信息分类	备注
28	35 kV 及以下 分段	保测一体 装置	×kV 分段××开关保护测控装置 A 网通信中断	√	异常	无 B 网, 则信息描述为 “××kV 分段××开关保 护测控装置通信中断”
29			×kV 分段××开关保护测控装置 B 网通信中断	√	异常	
30			×kV 分段××开关测控装置就地 控制	√	变位	
31	低压 SVG	断路器位置	×号 SVG××开关	√	变位	视具体情况
32		刀闸、 手车位置	×号 SVG××刀闸	√	告知	
33			×号 SVG××接地刀闸	√	告知	
34			×号 SVG××开关手车工作位置	√	告知	
35		断路器 弹簧机构	×号 SVG××开关弹簧未储能	√	异常	
36		机构异常 信号	×号 SVG××开关储能电源消失	√	异常	
37			×号 SVG××开关加热器故障	√	异常	
38		操作箱	×号 SVG××开关间隔事故总	√	事故	
39			×号 SVG××开关控制回路断线	√	异常	
40		保护装置	×号 SVG 保护出口	√	事故	保护装置信号均采用硬 接点上送, 则不采
41			×号 SVG 欠压保护出口	√	事故	
42			×号 SVG 保护装置告警	√	异常	
43			×号 SVG 保护装置故障	√	异常	
44			×号 SVG 保护装置 A 网通信中断	√	异常	
45			×号 SVG 保护装置 B 网通信中断	√	异常	
46		测控装置	×号 SVG 测控装置故障	√	异常	
47			×号 SVG 测控装置 A 网通信中断	√	异常	
48			×号 SVG 测控装置 B 网通信中断	√	异常	
49			×号 SVG××开关测控装置就地控制	√	变位	
50		保测一体 装置	×号 SVG 保护出口	√	事故	无 B 网, 则信息描述为 “×号 SVG 保护测控装置 通信中断”
51			×号 SVG 欠压保护出口	√	事故	
52			×号 SVG 保护测控装置告警	√	异常	
53			×号 SVG 保护测控装置故障	√	异常	
54			×号 SVG 保护测控装置 A 网通信中断	√	异常	
55			×号 SVG 保护测控装置 B 网通信中断	√	异常	
56			×号 SVG××开关测控 装置就地控制	√	变位	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/018122100110006025>