

中电联认证中心标准

Q/ CECC-EESS/GJ-01-2025

电化学储能电站运行维护管理规范

Management specification for operation and maintenance of
electrochemical energy storage power station

2025—05—28 发布

2025—05—28 实施

中电联（北京）检测认证中心有限责任公司 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 总体要求	4
5 组织机构和人员管理	4
6 技术管理	4
7 运行管理	5
8 检修维护管理	5
9 设备管理	6
10 安全管理	6
11 节能环保管理	7
附录 A（资料性） 电化学储能电站运行维护管理制度	8
附录 B（资料性） 电化学储能电站运行维护人员岗位知识、任职资格要求	10
附录 C（资料性） 电化学储能电站运行维护安全工器具、维护工器具配置标准	11
附录 D（资料性） 电化学储能电站运行指标	14
附录 E（资料性） 电化学储能电站运行维护管理指标体系	17

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。

本文件起草单位：中电联（北京）检测认证中心有限责任公司。

本文件主要起草人：李昱彤、潘苏东、王磊。

本文件首次制定。

电化学储能电站运行维护管理规范

1 范围

本文件规定了电化学储能电站运行维护企业组织机构和人员管理、技术管理、运行管理、维护管理、设备管理、安全管理、节能环保管理的要求。

本文件适用于锂离子电池、铅炭电池、钠离子电池、液流电池为储能载体的电化学储能电站，其他类型的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。

- GB/T 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求
- GB/T 18894 电子文件归档与电子档案管理规范
- GB/T 21431 建筑物防雷装置检测技术规范
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB/T 40090 储能电站运行维护规程
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 42312 电化学储能电站生产安全应急预案编制导则
- GB/T 42314 电化学储能电站危险源辨识技术导则
- GB/T 42315 电化学储能电站检修规程
- GB/T 42318 电化学储能电站环境影响评价导则
- DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- DL/T 969 变电站运行导则
- DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程
- DL/T 1050 电力环境保护技术监督导则
- DL/T 1051 电力技术监督导则
- DL/T 1052 电力节能技术监督导则
- DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程
- DL/T 1815 电化学储能电站设备可靠性评价规程
- DL/T 2528 电力储能基本术语

3 术语和定义

4 总体要求

4.1 电化学储能电站运行维护单位应建立电化学储能电站运行维护管理体系，建立组织机构及岗位职责管理、人员管理、生产技术管理、运行操作管理、维护管理、故障处理管理、安全管理、节能环保及档案管理、电力调度管理、电力交易管理等相关制度，管理制度见附录 A。

4.2 电化学储能电站运行维护单位应结合自身特点，实施电化学储能电站的运行管理、检修维护管理、设备管理工作。

4.3 电化学储能电站运行维护单位应检查、分析、评价和改进运行维护管理体系，不断提升运行维护质量，保障设备经济可靠运行。评价内容见附录 I、电化学储能电站运行单位应制定运行管理绩效评价考核制度，明确企业管理层面和运行项目管理机构绩效评价时机、步骤和方法，评价内容见附录 E。

5 组织机构和人员管理

5.1 电化学储能电站运行维护单位应建立组织机构，规定相关管理层次、部门、岗位的管理职责，界定工作范围、明确责任分工。各层级运行维护管理部门和岗位的设置，应满足资源与需求匹配、责任与权利一致的要求。

5.2 电化学储能电站运行维护单位应根据运行维护设备设施数量、复杂程度、运行维护目标，配备相应的电化学储能电站运行维护人员。电化学储能电站运行维护人员管理宜包括：岗位职责和作品内容、岗位知识和技能、培训和技能考核要求，并对电化学储能电站运行维护管理人员配置和培训进行规定。电化学储能电站运行维护人员应具备相应岗位知识和能力，见附录 B。

5.3 电化学储能电站运行维护单位应制定员工培训计划，对培训对象、内容、方式及时间做出安排。

5.4 委托第三方单位进行电化学储能电站的运行维护管理，外包人员管理与本单位人员管理要求一致。

6 技术管理

6.1 电化学储能电站运行维护单位应根据相关专业技术要求编制相应设备设施运行维护的作业指导书，包括但不限于：

- a) 电池及电池系统运行维护作业指导书；
- b) 变流器设备运行维护作业指导书；
- c) 变电一次、二次系统运行维护作业指导书；
- d) 综合自动化系统运行维护作业指导书；
- e) 直流系统运行维护作业指导书。

电化学储能电站运行维护单位应开展技术监督管理工作，对相关设备安全、经济运行参数及性能开展全过程维护管理工作，工作内容应符合电化学技术监督标准 DL/T 1051 的规定。电化学储能电站运行维护单位宜配合上级部门完成技术监督动态检查、设备可靠性分析、运行指标分析、节能降耗等管理工作。

6.2 电化学储能电站高压设备定期预防性试验应按照 DL/T 596 规定的项目和试验周期执行，继电保护和电网安全自动装置及其二次回路的试验应按照 DL/T 995 规定内容和周期执行，电能计量装置的技术管理内容及定检应按照 DL/T 448 的规定执行，电化学储能电站防雷接地年度检测应按照 GB/T 21431 规定检测项目、试验要求和周期开展。

6.3 电化学储能电站应开展档案管理工作，对设备安装调试报告，缺陷处理报告，验收报告，设备的清册、台账及出厂说明书，设备系统图、原理图、实际安装接线图，运行日志等文件进行归档和整理，档案管理应符合 GB/T 11822 和 GB/T 18894 的相关规定。

7 运行管理

7.1 电化学储能电站运行维护单位应开展生产准备工作，生产准备工作宜从工程建设开工开始，与工程建设同步进行。生产准备工作应包括组织机构设置、生产准备方案编制、生产管理制度编制、人员培训、文件准备、物资准备、启动准备、资料收集、试运行以及移交等内容。

7.2 电化学储能电站运行维护单位应根据电化学储能电站设施的参数、性能、规模、设备风险因素、调度管理要求等编制运行规程，规程应符合 GB/T 40090 的规定。

7.3 电化学储能电站运行维护单位应开展运行值班管理、交接班管理、设备巡回检查及定期轮换、设备异常运行管理、运行日志管理、设备运行指标分析和预警管理、运行数据分析及运行策略优化管理。

7.4 电化学储能电站运行维护单位应根据所在区域电力（现货）市场交易相关政策文件的要求调整运行方式。

7.5 电化学储能电站运行维护人员应管理电站的储能系统运行时应监视电池、BMS 系统、变流器数据、变电设备运行状态；进行设备并网/解列操作、运行模式选择、运行工况调整，电站运行操作工作管理应符合 GB/T 40090、GB/T 31464、DL/T 969 的规定。电化学储能电站运行维护人员应每班进行巡视检查，在特殊季节和异常天气、新设施投运后、监控系统报异常信号等情况下应加强巡视检查工作，巡视检查工作内容应符合 GB/T 40090 的规定。

7.6 电化学储能电站运行维护人员在电化学储能电站设施发生缺陷或故障后，应及时分析原因，找出故障点，做好安全隔离措施并进行消缺处理，待设施恢复正常后投入运行。电化学储能电站的故障处理要求应符合 GB/T 40090 的规定。

7.7 电化学储能电站运行维护人员应开展继电保护、调度通信设备、调度自动化设备、调频、调压等管理工作。

7.8 电化学储能电站运行维护单位宜建立信息化管控平台，进行信息化管理和智能化分析，管控平台的基本功能包括但不限于：智能诊断、状态预警、能效分析、健康度评价、报表管理、统计与评价等功能模块。

7.9 电化学储能电站运行维护单位宜开展运行经营管理工作，宜制定考核方案对电量指标、可靠性指标、能效指标实施管理，电化学储能电站运行指标的制定和评价应符合 GB/T 36549 的规定，电化学储能电站运行指标见附录 D。

8 检修维护管理

8.1 电化学储能电站运行维护人员应根据设备运行状态、故障部位、故障类型及严重程度进行综合评估，并根据评估结果调整运行维护及检修方案。

8.2 电化学储能电站运行维护人员应熟悉电化学储能电站设计要求、运行情况和设备技术要求。应对液冷装置、空调系统、散热风扇等设备进行定期维护管理，掌握电站设备质量要求。

8.3 电化学储能电站运行维护人员宜结合设备运行状态、异常运行、故障处理情况，制定电站检修计划，对电站检修的进度、质量、安全实施管理，对检修后的设备状态进行评价。电化学储能电站的检修工作应符合 GB/T 42315 的规定。

8.4 电化学储能电站内电气设备的缺陷处理应符合 DL/T 393 的规定，缺陷处理后电气设备的试验应按照 DL/T 596 的规定执行。电池阵列、储能变流器、监控系统以及辅助设施的缺陷处理，应符合 GB/T 42315 的规定。

8.5 电化学储能电站运行维护人员应定期维护监控系统，当出现人机界面数据显示异常、画面调用异常、控制功能异常时，应及时对通信通道、监控系统硬件等故障设备进行修理或更换，储能系统设备的维护应按照 GB/T 40090 的规定执行。

8.6 电化学储能电站运行维护单位应对电站检修维护用的检修工器具和安全工器具进行管理，包括工器具的配置、验收、使用与维护，工器具应定期进行检验与校准。电化学储能电站运行维护人员应根据电化学储能电站的规模、电池类型、特点等配备、使用相应的安全工器具和检修工器具，安全工器具、检修工器具配置标准见附录 C。

8.7 电化学储能电站运行维护单位宜对电站备品备件进行管理，工作内容包括备品备件的购买计划、申报、采购、验收、定期检测、储备、库存、领用、保养、报废等环节，宜保存相关管理记录。

9 设备管理

9.1 电化学储能电站运行维护人员应对电站非偶发性故障或缺陷进行充分分析，编制分析报告，对同类型隐患或风险提出可行性建议。

9.2 电化学储能电站运行维护人员应根据电站设备参数、特性等编制设备台账，开展电站设备劣化分析工作，并结合维护情况定期更新设备台账。

9.3 电化学储能电站监控系统管理，包括数据采集和处理、监视和报警、控制与调节、事件顺序记录，电化学储能电站监控系统功能和技术要求应符合 NB/T 42090 的要求。

9.4 储存未用的或未投运的电池，应至少每 6 个月按厂家指定要求对电池进行充电，长期低电量存放的电池，应在进行活化并通过相关检测后方可继续使用。对不同类型电池进行分类单独放置，避免阳光直射及与腐蚀性介质接触。

10 安全管理

10.1 电化学储能电站运行维护单位应建立全员安全生产责任制，明确专、兼职安全管理人员及职责，电站安全管理应符合 GB/T 42288 的相关规定。

10.2 电化学储能电站运行维护单位应制定年度安全培训计划并组织实施培训，建立从业人员安全培训档案。

10.3 电化学储能电站运行维护单位应建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，开展危险源辨识，对作业环境中存在的安全风险进行控制，电站危险源辨识及风险评价工作应符合 GB/T 42314 的相关规定。

10.4 电化学储能电站运行维护人员宜对电站消防设施（器材）开展管理工作，宜每年至少进行 1 次消防设施检测，每季度检查电池储能系统灭火剂、灭火器、感烟、感温、气体探测器、消防主机、水消防等消防设备设施，消防设备的管理应符合 GB 25201 的规定。

10.5 电化学储能电站运行维护单位应成立应急组织机构，制定完善本单位的应急预案，电化学储能电站运行维护人员宜根据年度应急演练工作计划并开展演练工作，电化学储能电站应急预案编制应符合 GB/T 42312 的相关规定。电化学储能电站运行维护单位宜编制网络安全事件应急预案，每年至少开展一次网络安全应急演练，监控系统网络安全防护应急措施管理和安全管理要求应符合 GB/T 36572 的规定。

10.6 电化学储能电站运行维护单位宜开展电力监控系统安全防护评估、网络安全等级保护测评、关键信息基础设施网络安全检测和风险评估和网络安全审查等工作。

10.7 电化学储能电站运行维护单位应在运行期开展网络安全管理工作，包括对数据信息进行物理隔离管理、加强数据传输安全防护，做好终端病毒的防护工作等，宜制定电力储能监控系统安全防护实施方案，电化学储能电站的网络安全管理应执行《电力监控系统安全防护规定》的相关规定。

10.8 电化学储能电站运行维护人员应配备安全工器具，包括专用防护服、防毒面具、氧气呼吸器、手套、防护眼镜及防护罩等。安全工器具应定期进行试验检验运行维护，电力安全工器具预防性试验应符合 DL/T 1476 的相关规定。

11 节能环保管理

11.1 电化学储能电站运行维护人员宜针对储能电池类型和运行维护项目特点，进行环境因素识别和现状调查与评价，建立电站环境保护管理制度，采取有针对性的自然生态环境保护措施，环境保护措施分为一般措施和专项措施。环境因素的识别和环保措施应符合 GB/T 42318《电化学储能电站环境影响评价导则》的相关规定。

11.2 电化学储能电站运行维护人员应对储能电站运行过程中产生的噪声、工频磁场和电场、电解液、废旧电池、废油、SF₆ 等污染物进行管控，对报废电池、电解液、冷却液等进行存储、堆放、回收、处理等管理，应符合 DL/T 1050 的规定。

11.3 电化学储能电站运维单位宜建立节能管理体系，电站节能管理应符合 DL/T 1052 的相关规定。

11.4 电化学储能电站应有完整规范的能耗数据记录，并按 GB/T 36549 的规定对电站综合效率、储能损耗率、站用电率、变配电损耗率以及储能单元充放电能量效率指标进行计算和统计，宜编制相关电站能耗的月度、季度、年度报表，并编制能耗分析报告。

附 录 A
(资料性)
电化学储能电站运行维护管理制度

表 A.1 电化学储能电站运行维护管理制度表

序号	管理制度名称	类别
1	技术监督管理制度	生产技术管理
2	工器具管理制度	
3	设备大修技改管理制度	
4	储能电池及电解液存储管理制度	
5	设备台账及报表管理制度	
6	运行值班管理制度	运行操作管理
7	交接班管理制度	
8	场站设备定期试验和轮换制度	
9	倒闸操作管理制度	
10	消防设备设施管理制度	
11	储能设备可靠性评价管理制度	调度管理标准
12	电力调度管理制度	
13	电力市场管理制度	
14	电力现货市场交易管理制度	
15	电力调频辅助服务市场交易管理制度	
16	电力市场结算管理制度	巡视检查管理
17	设备巡回检查制度	
18	无人机巡检管理制度	
19	红外成像检测管理制度	
20	有害气体巡查管理制度	
21	缺陷管理制度	异常运行及故障维护管理
22	故障管理制度	
23	维护管理制度	
24	事故预想管理制度	
25	试验检测管理制度	
26	储能电池退役管理制度	安全生产管理
27	运维安全管理制度	
28	工作票管理制度	
29	操作票管理制度	
30	生产事故管理制度	
31	事故事件报告和调查管理制度	
32	反违章管理制度	
33	安全工器具及个人防护用品管理制度	
34	特种设备管理制度	
35	动火管理制度	
36	危险物品安全管理制度	

37	消防安全管理制度	
38	危险源管理制度	
39	安全监督检查制度	
40	特种作业人员管理制度	
41	节能技术监督制度	节能管理
42	能源计量管理制度	
43	节能检测管理制度	
44	变压器经济运行管理制度	
45	储能单元能效指标统计管理制度	
46	非生产用能管理制度	
47	危废品处置制度	环保管理
48	废旧电池回收及梯次利用制度	
49	环保设施安全风险评估制度	

附录 B

(资料性)

电化学储能电站运行维护人员岗位知识、任职要求

B.1 电化学储能电站运行维护人员应掌握的知识

B.1.1 电化学储能电站运行维护的基础知识包括(但不限于):

- 储能电池及其管理系统的结构、原理、性能、技术参数;
- 储能变流器工作模式、原理、性能参数;
- 电力系统调度规程;
- 《电力安全工作规程》中电气操作的相关要求;
- 一、二次电气设备的接线和运行方式;
- 系统和设备运行维护过程的程序要求;
- 系统和设备的质量要求及判定准则,异常和紧急状况的处置方法和程序;
- 系统和设备运行状况的监测和分析方法,典型的故障类型及其诊断和处理方法;
- 适用的法规和标准要求。

B.1.2 电化学储能电站设施运行、维护、安装人员,应掌握的安全知识包括(但不限于):

- 电气设备安全;
- 消防安全;
- 带电作业安全;
- 电工作业安全;
- 维护规程;
- 运行规程;
- 职业健康防护;
- 安全工器具的使用;
- 个人防护用品的使用;
- 应急救援的相关知识。

B.1.3 负责特定作业的电化学储能设备运行维护人员,应了解本文件所述特定的技术知识。

B.2 电化学储能电站运行维护人员持证上岗要求

B.2.1 电化学储能电站运行维护人员持证上岗要求包括(但不限于):

- 1kV及以上高压电气设备进行运行操作、运行和维护的人员,应取得高压电工作业操作证;
- 1kV以下低压电气设备进行运行操作、运行和维护的人员,应取得低压电工作业操作证;
- 电力调度人员,应取得电力调度证;
- 高处作业人员,应取得登高作业证。

附录 C

(资料性)

电化学储能电站运行维护安全工器具、维护工器具配置标准

表 C.1 电化学储能电站运行维护安全工器具、检修维护工器具配置表

序号	工器具名称	类别
1	绝缘杆	安全工器具
2	绝缘梯	
3	绝缘手套	
4	绝缘靴	
5	便携式伸缩式高压声光验电器	
6	短路接地线	
7	伸缩带围栏	
8	安全警示带	
9	绝缘隔板	
10	绝缘胶垫	
11	安全帽	
12	安全带	
13	安全防砸工作鞋	
14	护目镜	
15	警示牌	
16	应急医药箱	
17	正压式呼吸器	仪器仪表
18	SF6 气体检漏仪	
19	四合一便携式气体检测仪	
20	数字便携式万用表	
21	数字便携式钳形电流表	
22	红外测温仪	
23	红外成像仪	
24	相序表	
25	绝缘电阻表(兆欧表)	
26	双臂电桥	
27	微欧计	
28	手持式数字测振仪	
29	手持式风速计	
30	数字型压力计	
31	游标卡尺	
32	红外对中仪	
33	钢直尺	
34	卷尺	

35	数显水平尺	储能系统专用工具
36	网线测试仪	
37	护目镜	
38	防护手套	
39	防护服	
40	耐酸鞋	
41	蓄能器充氮工具	
42	液流收集盘	
43	防溢流挡板	
44	漏液收集储罐	
45	中和储罐	
46	压线钳	通用工具
47	千斤顶	
48	螺栓拉伸器	
49	液压力矩扳手	
50	机械力矩扳手	
51	电动力矩扳手	
52	套筒扳手	
53	丝锥扳手	
54	力矩测试仪	
55	力矩放大器	
56	强力吹风机	
57	强力吸尘器	
58	角磨机	
59	手枪钻	
60	冲击钻	
61	台钻	
62	热风枪	
63	电焊机	
64	电烙铁	
65	尖嘴钳	
66	斜嘴钳	
67	钢丝钳	
68	剥线钳	
69	卡簧钳	
70	网线钳	
71	电缆切割钳	
72	美工刀	
73	电工刀	
74	木柄刮刀	
75	铁皮剪	
76	低压验电笔	

77	胶枪		
78	拉铆枪		
79	探照灯		
80	充电式手电筒		
81	对讲机		
82	上杆脚扣		
83	接线插排		
84	欧转中插头		
85	电缆线盘		
86	工具箱		
87	工具袋		
88	电工工具包		
89	消防沙箱		消防工具
90	消防铲		
91	消防斧		
92	消防桶		

附录 D
(资料性)
电化学储能电站运行指标

D.1 电量指标

电量指标包括：电化学储能电站上网电量、下网电量、站用电量、运行小时数、等效利用系数，以及储能单元充电量和放电量。

电化学储能电站下网电量应等于上网电量与站用电量、储能系统损耗电量及配套输变电设施损耗电量的总和。

D.1.1 电站上网电量、下网电量

上网电量应为评价周期内电化学储能电站向电网输送的电量总和，下网电量应为评价周期内电化学储能电站从电网接受的电量总和。

上网电量和下网电量应从电化学储能电站与电网之间的关口计量表计取。

D.1.2 站用电量

站用电量应为评价周期内维持电化学储能电站运行的监控系统、照明动力及暖通空调等所耗的电量总和，可通过监控系统从站用电回路中的计量表计取。

D.1.3 电站运行小时数

电化学储能电站运行小时数应分别统计评价周期内各储能单元的运行时间，并按照各储能单元的额定功率加权平均，按式 (D.1) 计算：

$$UTH = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^N P_i \times UTH_i \dots \dots \dots (D.1)$$

D.1.4 电站等效利用系数

电化学储能电站等效利用系数应分别统计评价周期内各储能单元的等效利用系数，再按额定功率加权平均，按式 (D.2) 计算：

$$EAF = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^N P_i \times EAF_i \dots \dots \dots (D.2)$$

D.1.5 储能单元充电量和放电量

充电量应为评价周期内储能单元交流侧充电量的总和。

放电量应为评价周期内储能单元交流侧放电量的总和。

全钒液流电池和钠硫电池的储能单元充电量和放电量统计应考虑电池充电、放电过程中辅助设备的能耗，充、放电量应为扣除辅助设备能耗的净电量。全钒液流电池辅助设备包括电解液循环泵、冷却装置等；钠硫电池辅助设备包括电池加热装置等。

D.2 能效指标

电化学储能电站能效指标应包括电站综合效率、储能损耗率、站用电率、变配电损耗率以及储能单元充放电能量效率等。

D.2.1 电站综合效率

电化学储能电站综合效率应为评价周期内, 电化学储能电站生产运行过程中上网电量与下网电量的比值, 按式 (D.3) 计算:

$$\eta_{EES} = \frac{E_{on}}{E_{off}} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 3)$$

D. 2. 2 电站储能损耗率

储能损耗率应为电化学储能电站在评价周期内, 各储能单元充电、放电和能量储存过程总的电能损耗与下网电量的比值, 按式 (D.4) 计算:

$$R_{ES} = \frac{\sum E_C - \sum E_D}{E_{off}} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 4)$$

D. 2. 3 站用电率

电化学储能电站站用电率应为评价周期内, 站用电量占下网电量的百分比, 按式 (D.5) 计算:

$$R_S = \frac{\sum E_s}{E_{off}} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 5)$$

D. 2. 4 储能单元充放电能量转换效率

铅酸电池和锂离子电池能量转换效率应为评价周期内储能单元总放电量与总充电量的比值, 按式 (D.6) 计算:

$$\eta_{ESU} = \frac{E_D}{E_C} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 6)$$

全钒液流电池储能单元的充放电能量转换效率应为评价周期内, 储能单元净放电量与充电量加上充电过程辅助能耗之和的比值, 按式 (D.7) 计算:

$$\eta_{ESU} = \frac{E_{sD} - W_{sD}}{E_{sC} + W_{sC}} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 7)$$

钠硫电池储能单元的充放电能量转换效率应为评价周期内, 储能单元净放电量与充电量加上充电过程辅助能耗之和的比值, 按式 (D.8) 计算:

$$\eta_{ESU} = \frac{E_{nD} - H_{nD}}{E_{nD} + H_{nD}} \times 100\% \dots \dots \dots (D. 8)$$

D. 3 可靠性指标 (南网保持一致)

电化学储能电站可靠性指标应包括电站计划停运系数、非计划停运系数、可用系数、利用系数以及储能单元电池失效率、电池 (堆) 簇相对故障次数等。

电化学储能电站含有多个储能单元时, 应按各储能单元的额定功率加权平均统计计算电化学储能电站的可靠性指标, 并应符合 DL/T 1815 的规定。

D. 3. 1 电化学储能电站计划停运系数

电化学储能电站计划停运系数应为评价周期内, 电化学储能电站计划停运时间与统计时间的比值, 按式 (D.9) 计算:

$$POF = \frac{POH}{PH} \times 100 \dots \dots \dots (D. 9)$$

D. 3. 2 电化学储能电站非计划停运系数

电化学储能电站非计划停运系数应为评价周期内, 电化学储能电站非计划停运时间与统计时间的比

值，按式 (D.10) 计算：

$$UOF = \frac{UOH}{PH} \times 100 \dots\dots\dots (D. 10)$$

D. 3. 3 电化学储能电站可用系数

电化学储能电站可用系数应为评价周期内，电站可用时间和统计时间的比值，按式 (D.11) 计算：

$$AF = \frac{AH}{PH} \times 100 \dots\dots\dots (D. 11)$$

D. 3. 4 电化学储能电站利用系数

电化学储能电站利用系数应为评价周期内电化学储能电站运行时间与统计时间的比值，按式(D.12) 计算：

$$UTF = \frac{UTH}{PH} \times 100 \dots\dots\dots (D. 12)$$

D. 3. 5 铅酸电池、锂离子电池储能单元电池失效率

电池失效率应为评价周期内，电池储能单元中总失效单体电池数量与单体电池总数的比值，按式 (D.13) 计算：

$$IRB = \frac{NIB}{NB} \times 100 \dots\dots\dots (D. 13)$$

D. 3. 6 储能单元电池（堆）簇相对故障次数

电池（堆）簇相对故障次数应为评价周期内，储能单元中电池（堆）簇故障次数与单元中总的电池（堆）簇数量的比值，按式 (D.14) 计算：

$$RTOP = \frac{FTOP}{BPN} \times 100 \dots\dots\dots (D. 14)$$

附 录 E

(资料性)

电化学储能电站运行维护管理指标体系

E.1 电化学储能电站设施运行维护管理指标体系由 3 个二级指标，32 个三级指标组成。

表 E.1 电化学储能电站设施运行维护管理指标

一级指标	二级指标	三级指标		
电 化 学 储 能 电 站 设 施 运 行 维 护 管 理	运行维护管理 能力	组织机构和管理职责	组织机构设置	
			部门岗位职责分工	
		人员管理	人力资源管理制度	
			运维人员培训及考核	
			组织实施企业各部门及项目的考核工作	
		技术管理	技术监督管理	
			运行监测技术工作	
			设备状态评价工作	
			编制相应设备设施运行维护的作业指导书	
		运行管理	运行生产准备	
			运行方案	
			运行过程管理	
		维护管理	维护策划	
			维护过程管理	
			备品备件管理	
		设备管理	设备设施监测与分析管理	
		安全管理	安全管理规章制度	
			安全管理体系建设	
			应急管理	
			网络安全管理	
		节能环保管理	环境保护管理	
			节能管理	
		电 化 学 储 能 电 站 的 运 行 维 护 实 施	电化学储能电站设施运行维护要求并形成文件	
			运维项目编制了设施运行维护方案	
			运维项目编制的规程及规范	
			按照运维设备的管理制度/作业指导书开展运维	
			电化学储能电站设备台账及记录	
			安全生产及监督管理	
	环境保护现场管理			
	危险品化学物品管理			

		电化学储能电站主要设备设施运行
		维护管理
		缺陷和事故处理
	运行维护绩效	环境和安全生产目标
		运维绩效
		承诺实现程度

E.2 运行维护管理能力指标管理，应符合表E.2的规定。

表 E.2 电化学储能电站设施运行维护能力指标及扣分项

评价指标	指标要求
建立质量、环境和职业健康安全管理体系	建立质量、环境和职业健康安全管理体系，并通过第三方认证得满分； 建立质量、环境和职业健康安全管理体系，未通过第三方认证应扣分； 健康安全管理体系未建立质量、环境和职业健康安全管理体系不得分。
运维业绩	电化学运维储能电站数量 ≥ 4 座或者电化学运维储能电站装机 $\geq 1000\text{MW}$ ，且具有新能源配储能运维业绩，可得满分； 电化学运维储能电站数量 < 4 座，并且运维装机 $< 1000\text{MW}$ 。应扣分
组织机构和管理职责	企业应根据其规模、业务类型、业务量等因素建立运维管理组织机构，并配备管理人员。 提供组织机构文件，机构设置合理为满分； 未能提供组织机构文件应扣分。
	企业应规定相关管理层次、部门、岗位的管理职责，界定工作范围、明确责任分工； 提供管理部门、岗位管理职责文件为满分； 未能提供管理部门、岗位管理职责文件应扣分； 部分部门及岗位管理职责与界定的工作范围、责任分工不一致的应扣分。
管理过程及管理制度	管理流程、运行管理、安全管理/应急预案/事故处理预案、设备管理、技术管理、站务管理、培训管理等管理过程识别齐全，对应的管理制度及机制健全的为满分； 企业电化学储能电站设施运行维护管理过程识别齐全有欠缺的应扣分 企业建立的管理制度详见附录 A 过程识别不能覆盖本标准且缺少相应管理制度的，应扣分。 企业生产运行的管理制度包括： a) 值班管理制度； b) 工作票管理制度； c) 操作票管理制度； d) 交接班管理制度； e) 设备巡回检查制度； f) 设备定期维护及轮换制度； g) 生产报表管理制度； 运行管理制度覆盖上述全部的为满分；每缺少 1 项管理制度应扣分。
人员管理	企业建立人员管理制度，制度中至少包括：岗位职责和工作内容、运维人员具有的岗位知识和技能（必要时，任职资格）、运维人员的培训和技

	<p>能考核要求为满分；</p> <p>未建立人员管理制度的应扣分；</p> <p>人员管理制度中缺少岗位职责和工作内容、运维人员具有的岗位知识和技能、运维人员的培训和技能考核要求的应扣分；</p> <p>拥有匹配的专职技术人员和运维人员，制定了相对完善的人员能力提升和考核计划，并有效实施为满分；</p> <p>未指定人员培训及考核计划的应扣分。</p>
技术管理	运行监测
	设备状态评价
	<p>运维作业指导书应满足本标准 6.9 的要求</p> <p>每缺少 1 项作业指导书应扣分。</p>
技术监督管理	<p>应建立健全技术监督组织体系、设备管理体系、制度标准体系；</p> <p>技术监督组织体系不健全的应扣分；</p> <p>对非偶发性故障或缺陷进行充分分析，编制分析报告，对同类型隐患或风险提出可行性建议。</p> <p>不能提供故障分析报告的应扣分；</p> <p>应自行开展技术监督，并配合上级部门完成技术监督工作，内容包括：动态检查、设备可靠性分析、运行指标分析、节能降耗等管理工作。</p> <p>未能完成上述技术工作的应扣分。</p>
运维使用的设备设施管理	<p>企业应建立并实施运行维护设备和设施管理制度，对运行维护设备和设施的配置、验收、使用与维护作出规定为满分；</p> <p>未建立运行维护设备和设施管理制度的应扣分。</p>
	<p>企业通过对电化学储能电站设施运行监控系统进行监视，应包含视频监控、生产运行数据监视、故障告警等基本功能的为满分；</p> <p>企业未建立电化学储能电站设施运行监控系统应扣分</p>
备品备件管理	<p>企业制定并实施备品备件管理制度，明确管理职责和管理流程的为满分；</p> <p>未建立备品备件管理制度的应扣分。</p>
	<p>企业备品备件管理部门和运维项目应按照制度要求。对备品备件的计划、申报、采购、储备、领用、报废、验收环节进行管理的为满分；</p> <p>备品备件管理缺少对计划、申报、采购、储备、领用、报废环节进行管理的应扣分。</p>
安全生产管理	<p>企业建立安全生产管理制度，落实各级人员的安全生产责任制为满分；</p> <p>企业未建立安全生产管理制度，未落实一类安全生产人员的安全生产责任制的应扣分。</p>
	<p>企业建立电化学储能电站设施运行维护服务中的危险源识别和风险评价，采取控制措施的为满分；</p> <p>企业未充分辨识运行维护服务中危险源的，每缺少 1 项应扣分</p>
节能管理	<p>企业建立、保持和持续改进节能监督与管理体系，设立节能管理岗位。</p> <p>电化学储能电站应建立全员参与的节能管理机制，建立相应奖惩制度，开展指标竞赛等活动、推广节能示范项目的为满分</p> <p>企业未建立节能监督管理并设立节能管理岗位的应扣分；</p> <p>电化学储能电站有完整和规范的能耗数据记录，并按 GB/T 36549 的规定电化学储能电站对电站综合效率、储能损耗率、站用电率、变配电损耗</p>

	率以及储能单元充放电能量效率指标进行计算和统计，形成月度、季度、年度报表，编制能耗分析报告的为满分。 能耗数据记录有缺陷包括：统计指标不全面、未编制报表及分析报告的应扣分。
环境保护管理	企业收集运行维护电化学储能电站设施的环境影响评价文件，识别运行维护运行期的环境影响因素，并有效传递给 EMS 设施运维项目的为满分； 企业未收集相关环评文件的应扣分； 识别环境因素不充分的，应扣分；
管理绩效评价	企业制定运行维护管理绩效评价考核制度，明确企业管理层面和运维项目（班组）绩效评价的内容、时机、步骤和方法，评价内容为满分； 企业未建立运行维护管理绩效评价考核制度的应扣分； 企业未明确管理层面和运维项目（班组）绩效评价内容的应扣分。
运行维护准备	企业在规定的时间内组织策划并实施运行维护管理评价的为满分； 未在规定的时间内组织策划并实施运行维护管理评价的应扣分。
	电化学储能电站设施运行维护前，收集基本信息资料（包括：设计、施工安装、调试阶段），进行电化学储能电站设施的正式交接为满分； 未收集设备设施基本资料的应扣分； 无正式交接资料的应扣分。
	现场核查拟运维设施现状和性能，并对运维现场生产环境的适宜性进行评估并形成报告的为满分； 未进行现场核查，无尽调报告的应扣分。

注：各电化学储能电站运行维护企业可参考自行评分。

E.3 电化学储能电站设施运行维护服务，应符合表E.3的规定。

表 E.3 电化学储能电站设施运行维护项目服务评价及扣分项

评价指标	指标要求
运行维护要求的识别与沟通	企业识别了电化学储能电站设施运行维护要求并形成文件为满分； 缺少运行维护绩效指标、运行维护项目管理指标、考核方案中任意一项的应扣分。
运行维护服务风险识别及控制	运维项目编制了电化学储能电站设施运行维护方案内容满足 7.2.1 全部内容的为满分； 缺少任意 1 项，或者运行维护方案针对性差的应扣分。
运行维护管理制度/作业指导书	运维项目应建立适用的运行控制管理制度，包括：运行规程、维护规程、定期工作清单、日常维护保养清单、故障处理、缺陷管理、网络安全管理、库房管理、调度管理、信息报送相关标准和输变电、变流器及储能电池设备作业指导书的为满分； 缺少上述标准或作业指导书任意 1 项应扣分。
电化学储能电站设备运行及其记录管理	按照运维设备的管理制度/作业指导书开展运维，并按照要求保留运维记录。 运行维护绩效指标、运行维护项目管理指标达到责任书要求。 运行台账及记录规范齐全、记录详细，相关关键参数控制优化，指标先进，为满分。

	<p>运行台账及记录不规范、不齐全的应扣分。</p> <p>重大故障、缺陷无分析或改进措施未落实应扣分。</p> <p>未定期开展指标分析，应扣分。</p> <p>未按制度标准和作业指导书开展工作，应扣分。</p> <p>规定的相关绩效指标未达标，应扣分。</p> <p>运行日志记录不全面或缺失，应扣分。</p>
设备及备品备件管理	<p>电化学储能电站设备台账及记录齐全、记录详细，技改后更新及时、关键设备备品备件符合要求为满分；</p> <p>设备台账及记录不齐全的，应扣分。</p> <p>备品备件存储及领用管理混乱的，应扣分。</p>
现场安全生产及其绩效	<p>运维项目应建立适用的安全生产管理制度，应包括：安全风险分级管控、车辆及驾驶员管理、危险化学品管理、隐患排查管理、应急预案、两票管理、事故事件调查管理等制度。</p> <p>安全职责明确，相关安全生产记录详细、齐全，监督管理到位，现场安全生产状况良好为满分。</p> <p>安全员任命书及培训记录缺失，应扣分；</p> <p>现场巡视存在安全隐患的，应扣分。</p> <p>现场检查两票管理不规范的，应扣分；</p> <p>现场未组织安全检查隐患排查的，应扣分；</p> <p>现场组织了安全检查整改未落实到位的，应扣分；</p> <p>未制定针对性应急预案或应急预案不适用，应扣分；</p> <p>未按照安全管理制度开展安全管理工作，应扣分；</p> <p>存在“违章作业、违章指挥、违反劳动纪律”行为，应扣分；</p> <p>未定期开展安全培训学习或无记录，应扣分；</p> <p>未按照“四不放过”开展事故分析，应扣分；</p> <p>安全工器具或劳保用品不满足要求，应扣分；</p>
现场环境管理及其绩效	<p>①运维项目（班组）针对运维项目特点进行环境因素识别和评价，采取有针对性的环境保护措施，建立环境管理和控制制度，确保运营过程中所产生的废物得到妥善处理，不会造成污染，并保存相关处理记录的为满分；</p> <p>未结合项目特点进行环境因素识别和评价，采取有针对性的环境保护措施，建立环境管理和控制制度，1项问题扣分；</p> <p>②现场巡视，运维项目产生的废物导致污染的，未见相关处理的扣分；</p> <p>③针对运维设施的特点，对可能对环境造成影响的潜在的紧急情况 and 事故进行识别，考虑业主要求，建立应急预案。定期评估其应急预案和响应程序，演练环境应急预案，并保存相关活动记录的为满分；</p> <p>项目未制定相关环境应急预案的扣分；</p> <p>项目制定环境应急预案未演练，或演练后未保存记录的扣分；</p> <p>项目环境污染事故专项预案包括危险化学品泄漏应急预案为满分；</p> <p>项目环境污染事故专项预案未包括危险化学品泄漏应急预案的，每1项应扣分；</p>
危化品管理及其绩效	<p>运维项目按照相关管理制度和预案，对自用和业主委托管理的危险化学品（易燃易爆物品）进行有效管理的为满分；</p>

	<p>项目未建立危化品（易燃易爆物品）管理台账的应扣分；</p> <p>现场巡视发现危化品（易燃易爆物品）管理存在隐患的应扣分；</p>
电化学储能电站主要设备设施运行及其绩效	<p>现场巡视运维的电化学储能电站设备设施运行正常，各项指标满足要求，为满分；</p> <p>现场巡视相关设备设施运行不符合运行规程的每1项应扣分；</p> <p>发现运维原因造成的设备设施运行故障每1项应扣分；</p> <p>输变电设备故障率、变流器或储能电池故障频次未达到绩效指标规定的应扣分；</p>
维护管理 缺陷和事故处理	<p>按照运维相关管理制度/作业指导书开展维护，并按照要求保留维护记录为满分；</p> <p>项目维护作业不符合管理规定的，每1项应扣分；</p> <p>维护台账及记录齐全、记录详细、缺陷管理规范、设备消缺及时，无重大设备隐患和缺陷为满分；</p> <p>维护报告、总结不齐全，应扣分；</p> <p>设备消缺不及时，设备带病运行的应扣分；</p> <p>1、电池系统维护管理</p> <p>1) 外观检查可通过现场检查及资料检查的方式进行，发现问题的每1项应扣分：</p> <p>a) 在良好光线条件下，用目测法检查电池模块的外观，外观不得有变形及裂纹，表面平整、干燥、无外伤、无污物，且标志清晰、连接正确；</p> <p>b) 锂电池舱内应装设温控器并有报警上传功能；</p> <p>c) 锂电池舱内的蓄电池应摆放整齐，锂电池间不小于15mm，蓄电池与上层隔板间不小于150mm；</p> <p>d) 锂电池舱结构应有良好的通风、散热；</p> <p>e) 锂电池组在同一层或同一台上的锂电池间宜采用有绝缘的或有护套的连接条连接，连接线无挤压，不同一层或不同一台上的锂电池间采用电缆连接；</p> <p>f) 系统设有专用的锂电池放电回路，其直流空气断路器容量应满足锂电池容量要求；</p> <p>2) 运行环境检查可通过现场检查及资料检查的方式进行，发现问题的每1项应扣分：</p> <p>a) 电池应离开热源和易产生火花的地方，并避免阳光直射及置于大量有机溶剂气体和具有腐蚀性气体的环境中，其安全距离应大于0.5m；</p> <p>b) 锂电池舱内的锂电池组应有抗震加固措施；</p> <p>c) 锂电池舱门应向外开，舱门严密、舱体无渗、漏水；</p> <p>d) 锂电池舱内应设有运行和检修通道，通道一侧装设锂电池时，通道宽度不应小于600mm，两侧均装设锂电池时，通道宽度不应小于800mm；</p> <p>e) 锂电池舱的照明应使用防爆灯，并至少有一个接在事故照明母线上，开关、插座、熔断器等电气元件均应安装在锂电池室外；</p> <p>f) 锂电池架应有接地，并有明显标志；</p> <p>g) 锂电池舱应安装防爆空调，锂电池舱内应装设温度计，环境温度宜保持在15~35℃之间；</p> <p>h) 电池舱应安装烟雾报警装置以便及时发现问题并立即解决。</p>

	<p>3) 布线检查可通过现场检查的方式进行，布线应排列整齐，极性标志清晰、正确；发现问题的应扣分；</p> <p>4) 安装情况检查可通过现场检查的方式进行，锂电池编号应正确，外壳清洁。发现问题的应扣分；</p> <p>5) 资料检查应结合查出厂调试报告，检查锂电池制造厂的充电试验记录；查安装调试报告，锂电池容量测试应对锂电池进行全核对性充放电试验记录是否齐全，发现问题的应扣分；</p> <p>6) 一致性检查可通过资料检查的方式，参考 Q/GDW11220 试验方法及要求进行，在恒流充电结束时，小于 24 串的电池组，单体蓄电池间的实时最大电压差不应超出 200mV，大于 24 串的电池组，单体蓄电池间的实时最大电压差不应超出 300mV。现场不具备调试条件的（需并网），应出具现场调试报告。发现问题的应扣分；</p> <p>7) 绝缘电阻测试可通过资料检查的方式，按照相关标准试验方法及要求进行，其值应不小于 2MΩ，符合 NB/T42091 的规定，应出具现场调试报告。发现问题的应扣分；</p> <p>8) 额定能量测试可通过现场检查和资料检查的方式，按相关标准试验方法及要求进行，其直流侧初始能量应为额定能量的 100%—105%，现场不具备测试条件的（需并网），应出具出厂测试报告。发现问题的应扣分；</p> <p>9) 能量转换效率测试可通过资料检查的方式，按相关标准试验方法及要求进行，其值应符合招标技术规范要求，现场不具备测试条件的（需并网），应出具出厂测试报告。发现问题的应扣分。</p> <p>2、BMS 系统维护管理</p> <p>1) 外观及结构检查可通过现场检查和资料检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 系统机柜无生锈、变形、腐蚀等情况； b) 设备指示灯、按钮等元器件无损坏； c) 所有电源连接器和电气连接件连接可靠、电气线路的绝缘性良好，电缆线、导电铜排无破损和老化情况； d) 系统放置室附近配备的灭火装置满足配置要求； e) 系统放置室内空间环境温度及湿度满足运行条件； f) 系统接地可靠，接地极无腐蚀、连接无松动、脱落现象； g) 系统放置室内常规照明设施正常； h) 系统放置室内安全逃生通道应无障碍物，应急照明设施正常，安全出口提示标识无损坏； <p>2) 功能性检查可通过可通过现场检查和资料检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 通过 BMS 或 EMS 能够查看系统运行状态信息，并将电池状态与报警信息及时上传给后台； b) 检查 BMS 检测到的数据与实际测量的电池电压数据和电流数据之间的差异，检查 BMS 信号采集精度、SOC 计算精度是否需要校准； c) 检查是否具有电池正负极对机壳的绝缘检测功能； d) 具有管理接触器、主断路器控制及触点反馈信号检测功能；
--	---

	<p>e) 异常报警及硬接点保护控制功能;</p> <p>f) 具备系统上电自检功能, 主要包括所有传感器、系统状态等。</p> <p>3) 保护功能测试可通过现场检查和资料检查的方式, 发现问题的每 1 项应扣分:</p> <p>a) 具备单体电压过压、欠压保护功能;</p> <p>b) 具备整组电池过压、欠压、短路保护功能;</p> <p>c) 具备温度过高、过低保护功能。</p> <p>4) 通讯功能试验可通过现场检查的方式, 发现问题的每 1 项应扣分:</p> <p>a) 遥信: 人为模拟各种故障, 应能通过与监控装置通信接口连接的上位计算机收到各种报警信号及设备运行状态指示信号;</p> <p>b) 遥测: 改变设备运行状态, 应能通过与监控装置通信接口连接的上位计算机收到装置发出当前运行状态下的数据;</p> <p>c) 遥控: 具有 CAN/RS485 总线通信功能, 可与 PCS 进行数据通信, 实现设备开机、关机、充电、放电状态的转换。</p> <p>3、汇流柜维护管理</p> <p>1) 柜体检查可通过现场检查和资料检查的方式, 发现问题的每 1 项应扣分:</p> <p>a) 设备出厂铭牌齐全、清晰可识别, 柜体正门应具有限位功能;</p> <p>b) 柜门和柜体结合面压力应均匀, 密封良好, 应能防风沙、防腐、防潮;</p> <p>c) 柜体前、后柜门各设把手及碰锁, 开启和关闭柜门后, 柜门应保持平整不变;</p> <p>d) 应有明显的一次接地桩或接地标志, 接地接触面不小于一次设备接地规程要求;</p> <p>e) 外观完好, 无锈蚀、变形等缺陷, 规格符合设计要求。</p> <p>2) 密封检查可通过现场检查的方式, 发现问题的每 1 项应扣分:</p> <p>a) 密封良好, 内部无进水、受潮、锈蚀现象;</p> <p>b) 柜体内电缆孔洞应用防火堵料封堵, 必要时用防火板等绝缘材料封堵后再用防火堵料封堵严密;</p> <p>c) 通风口无异物, 通风完好。</p> <p>3) 接线检查可通过现场检查的方式, 发现问题的每 1 项应扣分:</p> <p>a) 接线规范、美观, 二次线标号牌清晰, 电缆牌内容规范, 悬挂准确, 柜内元件标签齐全、命名正确;</p> <p>b) 柜内接线布置规范, 电缆芯外露不大于 5mm, 无短路接地隐患;</p> <p>c) 端子排正负电源之间以及正电源与分、合闸回路之间, 宜以空端子或绝缘隔板隔开;</p> <p>d) 二次电缆备用芯线头应进行单根绝缘包扎处理, 低压交流电缆相序标志清晰;</p> <p>e) 每个接线端子不得超过两根线, 不同截面线芯不得接在同一个接线端子上;</p> <p>f) 柜内光线应完好, 弯曲度符合设计要求, 柜内温湿度信号应上传至后台或远方, 并显示正确。</p> <p>4) 驱潮加热装置可通过现场检查的方式, 驱潮加热装置完备、运行良</p>
--	--

	<p>好，温度、湿度设定正确，按规定投退。加热器与各元件、电缆及电线的距离应大于 50mm。发现问题的应扣分。</p> <p>5) 空气开关检查可通过现场检查和资料检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <p>a) 柜内二次空气开关位置正确、标志清晰、布局合理、固定牢固，外观无异常；</p> <p>b) 级差配合试验检查合格。</p> <p>6) 安装检查可通过现场检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <p>a) 安装牢固，安装位置便于检查，柜体上锁；</p> <p>b) 柜体接地、柜内二次接地良好，柜门与箱体连接良好。</p> <p>7) 反措检查可通过现场检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <p>a) 现场端子排不应交、直流混装，现场机构箱内应能避免交直流接线出现在同一段端子排上；</p> <p>b) 接地符合规范要求，箱内设一根 100mm² 不绝缘铜排，电缆屏蔽、箱体接地均接在铜排上，且接地线不应小于 4mm²，铜排与主铜网连接线不小于 100mm²，箱门、箱体同接地连线完好，且接地线截面不小于 4mm²；</p> <p>c) 直流回路严禁使用交流快分开关，禁止使用交直流两用快分开关；</p> <p>8) 切换开关及分合闸按钮检查可通过现场检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <p>a) 检查外观标志清晰、位置切换正确；</p> <p>b) 有远方控制时，应具备“远方—就地”操作方式。</p> <p>9) 二次元件检查可通过现场检查的方式，箱内二次元件完整、齐全，接线正确，无异常放电等声响、形变及发热现象，发现问题的应扣分。</p> <p>10) 绝缘检查可通过现场检查的方式，发现问题的每 1 项应扣分：</p> <p>a) 二次接线用 1000V 绝缘表测量，要求大于 10MΩ；</p> <p>b) 柜内母线对地绝缘可靠，母线无裸露导体；</p> <p>c) 柜内端子排绝缘良好，接线端子及螺栓无锈蚀。</p>
--	---