



中华人民共和国国家标准

GB/T 43686—2024

电化学储能电站后评价导则

Guide for post evaluation of electrochemical energy storage station

2024-03-15 发布

2024-10-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 评价资料	2
6 评价方法	2
7 技术评价	3
8 安全评价	5
9 环境影响评价	5
10 效益评价	6
11 后评价结论	6
附录 A (资料性) 电化学储能电站后评价资料	7
附录 B (资料性) 电化学储能电站作用效果评价方法	9
附录 C (资料性) 电化学储能电站后评价报告框架结构	10

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、南方电网电力科技股份有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院、华为数字能源技术有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、国网上海市电力公司电力科学研究院、上海电力设计院有限公司、国网浙江省电力有限公司、南方电网储能股份有限公司、国家电投集团云南国际电力投资有限公司。

本文件主要起草人：李鹏、张雪松、胡娟、马瑜涵、刘敏、林达、钟国斌、孔飘红、赵波、许守平、任畅翔、汪湘晋、杨帆、方宏苗、王超、李巍、张宇、刘慧军、韩倩、白浩、王淑超、王强杰、陈满、彭鹏、张丽梅。

电化学储能电站后评价导则

1 范围

本文件规定了电化学储能电站后评价的技术评价、安全评价、环境影响评价、效益评价、后评价结论等评价内容要求,以及评价资料、评价方法等要求。

本文件适用于通过 10 kV 以上电压等级并网且以锂离子电池、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电站的后评价。

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 27748.1 固定式燃料电池发电系统 第 1 部分:安全
- 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 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 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36548 电化学储能系统接入电网测试规范
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 40090 储能电站运行维护规程
- GB/T 40594 电力系统网源协调技术导则
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 42315 电化学储能电站检修规程
- GB/T 42317 电化学储能电站应急演练规程
- GB/T 42318 电化学储能电站环境影响评价导则
- GB/T 42717 电化学储能电站并网性能评价方法
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 51048 电化学储能电站设计规范
- DL/T 2528 电力储能基本术语

3 术语和定义

DL/T 2528 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

后评价 post evaluation

项目已经完成并运行一段时间后,对项目的目标实现程度、实施结果、作用影响和效益进行系统、客观分析和总结的一种技术经济活动。

4 总体要求

4.1 电化学储能电站后评价应依据电站功能定位和设计目标,从目标实现程度、技术及管理水平、作用影响、效益等方面进行分析,后评价工作应坚持独立、公正、客观原则。

4.2 电化学储能电站后评价应通过资料查阅、现场调查、现场试验和分析计算,对电站工程建设阶段和运行阶段的技术、安全、环境影响及效益进行评价。

4.3 电化学储能电站后评价依据应包括国家有关政策法规、技术标准、立项文件、工程建设及运维检修资料等,当已有资料不满足评价要求时,应进行现场试验。

4.4 电化学储能电站后评价宜在电站正式投运 12 个月后进行。

4.5 电化学储能电站后评价完成后应出具评价报告,并对电站存在的问题提出意见和建议。

5 评价资料

5.1 电化学储能电站后评价应搜集有关政策法规、工程建设、技术标准、设备、运行、维护及检修、生产管理和技术经济等资料,搜集资料内容见附录 A。

5.2 政策法规资料应包括国家有关法律法规、政策文件、安全及环境保护要求、相关电力市场规则和电价政策等。

5.3 工程建设资料应包括立项报告、可行性研究报告、设计文件、调试报告、并网测试报告、验收材料、审批/备案文件、安全及环境评估文件和消防验收意见等。

5.4 技术标准资料应包括国家、行业及地方颁布的储能电站规划设计、施工验收、运行维护、试验测试、检修、并网特性评价和安全规程等技术标准。

5.5 设备资料应包括电站基本信息、电气一次拓扑图、设备技术参数、二次系统配置、辅助系统配置、功能配置及定值参数、设备试验报告和保护定值单等。

5.6 运维及检修资料应包括并网调度协议、运行计划、控制指令、操作记录、运行数据、设备异常告警、故障及保护动作信息和检修记录等。

5.7 生产管理资料应包括安全生产管理制度、应急预案、维护检修计划、人员基本情况和安全培训记录等。

5.8 技术经济资料应包括电价政策、竣工决算报告、财务报表、审计报告及相关文件等。

6 评价方法

6.1 电化学储能电站后评价方法主要包括对比法、调查法、综合评价法和逻辑框架法等,评价宜定量分析和定性分析相结合。

6.2 电化学储能电站设备性能、电站性能和经济效益等定量评价指标,宜采用对比法定量分析,包括前后对比、横向对比和有无对比等方法。

6.3 电化学储能电站运行管理和社会效益等定性评价指标,宜采用调查法,结合专家的知识 and 经验分析实现指标的难易程度和达到的技术水平。

6.4 电化学储能电站安全、环境影响等需要定量与定性相结合的综合评价,宜采用综合评价法,可采用

层次分析、主成分分析、模糊综合评价、灰色关联分析等分析方法。

6.5 电化学储能电站目标实现程度和整体作用影响评价宜采用逻辑框架法,按照宏观目标、具体目标、成果产出和投入的逻辑层次进行分析评价。

7 技术评价

7.1 设备性能

7.1.1 电化学储能电站的设备性能后评价应按照 GB/T 36558、GB 51048 和电站设计文件的设备性能要求,评价内容包含设备符合性、设备状态和设备可靠性,主要评价电站设备性能和质量水平。

7.1.2 设备符合性评价应按照 GB/T 27748.1、GB/T 34131、GB/T 34866、GB/T 36276、GB/T 36280 和 GB/T 34120 等技术标准,查看设备型式试验报告/产品认证报告、设备出厂检测报告、交接试验报告、调试报告、验收报告和运行数据等资料,对照电站设计文件和相关标准的要求,评价设备性能指标的符合性。

7.1.3 设备状态评价应主要包括以下内容。

- a) 查看电池电压、温度指标的一致性、极差以及充放电过程动态变化速率;查看电池系统最大可充电能量、最大可放电能量、能量效率和能量保持率等指标及其变化趋势;评价储能电池状态和性能。
- b) 查看储能变流器充放电运行监测数据,结合现场实测结果,分析储能变流器的能量转换效率、功率控制响应时间、控制偏差率和电能质量等性能指标,评价储能变流器运行性能。

7.1.4 设备可靠性评价应查看电站监控系统的历史监测数据、设备故障及检修记录,计算设备的可用率、计划停运率和非计划停运率等指标,评价设备运行可靠性。

7.2 电站性能

7.2.1 电化学储能电站性能后评价应按照 GB/T 36547 评价电站充放电性能、并网性能,依据电站功能定位和 GB 51048 技术标准评价电站能效、可靠性、利用水平和作用效果。

7.2.2 充放电性能评价应进行储能电站充放电试验,计算电站最大可充电能量、最大可放电能量和能量保持率等指标,宜采用对比法分析电站充放电性能变化趋势。

7.2.3 并网性能评价应按照 GB/T 36548 和 GB/T 42717 的试验及评价方法,主要包括以下内容:

- a) 根据电站有功功率和无功电压稳态控制事件历史数据,计算功率控制偏差率指标,评价电站有功功率和无功电压稳态控制性能;
- b) 根据电站有功功率和无功功率动态响应事件历史数据,计算功率响应时间、调节时间和调差系数指标,分析电站动态响应性能;
- c) 根据电站设置的一次调频参数和一次调频事件历史数据,计算调节容量、调节速率、响应滞后时间、调节时间和功率控制偏差率指标,分析电站一次调频响应性能;
- d) 根据电站自动功率控制(AGC)、自动电压控制(AVC)设置参数和调节事件历史数据,计算调节容量、调节速率、调节精度指标,分析电站 AGC、AVC 响应性能;
- e) 根据电站设置的惯量响应参数和惯量响应事件历史数据,计算有功功率变化量和上升时间指标,分析电站惯量响应性能;
- f) 根据电站设置的电压适应性和频率适应性参数,查阅电站电压和频率异常动作历史数据记录并结合并网检测报告,分析电站频率适应性、电压适应性及故障穿越性能;
- g) 根据电站电能质量监测历史数据,分析电站对谐波/间谐波、电压闪变、电压偏差等电能质量指标的影响。

7.2.4 能效评价宜按照 GB/T 36549 的计算方法,统计储能电站下网电量、上网电量和站用电系统电量

数据,计算电站综合效率、储能损耗率和站用电率等能效指标,宜采用对比法分析电站能量转换效率变化趋势。

7.2.5 可靠性评价宜按照 DL/T 1815 的计算方法,结合储能电站运行操作记录、检修记录、故障及异常记录和保护动作记录,计算电站计划停运系数、停运时间系数和可用系数等可靠性指标,宜采用对比法分析电站可靠性变化趋势。

7.2.6 利用水平评价宜按照 DL/T 1815 的技术要求,统计储能电站实际充电电量、实际放电电量、运行小时和可用小时数据,计算电站利用系数指标,并结合电站额定功率和理论最大充放电电量,计算电站等效利用小时数、有功出力系数和无功出力系数等指标,宜采用对比法分析电站容量利用水平。

7.2.7 作用效果评价应依据储能电站运行场景和功能定位,评价电站投入自动功率控制、跟踪计划曲线、一次调频、平滑功率输出、自动无功电压控制、电能质量治理、黑启动及备用电源供电等应用模式的作用效果,应主要包括以下内容:

- a) 按照 GB/T 36547 的技术要求,评价储能电站 AGC 控制、AVC 控制、一次调频、惯量响应、运行适应性和并离网切换等功能的完备性和有效性;
- b) 根据储能电站实际运行场景和所接入电网调频、调峰和备用等调节需求,评价电站应用模式配置完备性和功能技术参数设置合理性;
- c) 查看电站各应用模式投入和退出操作记录,结合现场调查应用模式运行情况 and 异常退出告警记录等,分析各应用模式的可用率;
- d) 按照 GB/T 40594 的技术要求,查看调度指令和 AGC 系统下发的功率控制指令、跟踪计划曲线指令和对应电站功率历史数据,分析电站调度控制响应正确率;
- e) 按照 GB/T 40594 的技术要求,查看电站功率控制系统下发的一次调频、平滑功率输出和 AVC 等功率控制指令和对应电站功率历史数据,结合现场试验分析电站就地控制响应正确率;
- f) 依据电站应用模式并结合现场试验以及电站服务方或电力监管机构等给出的评价、考核及奖励资料,评价各应用场景下的电站运行综合贡献,评价方法见附录 B;
- g) 与用户负荷或发电机组集成的储能电站,分析用户负荷、发电机组的实际运行工况和控制方法等对电站作用效果的影响。

7.3 运行管理

7.3.1 电化学储能电站运行管理评价包括生产管理体系、人员岗位、运行操作、设备管理、资源保障、生产设施维护等,应按照 GB/T 42288、GB/T 40090 和 GB/T 42315 的技术要求,评价电站生产活动的规范性、有效性以及电站生产管理水平。

7.3.2 生产管理体系评价应查看储能电站生产运行规程、运维规程、作业指导书、应急预案、典型操作票和运行值班记录表等,评价电站生产管理制度的完备性和合理性。

7.3.3 人员岗位评价应结合储能电站岗位设置、人员资质、工作许可流程和应急响应机制等,评价电站岗位配置的有效性和合理性。

7.3.4 运行操作评价应查看储能电站运行值班记录表、操作记录、交接班记录、巡视记录、操作票、工作票和异常记录等,结合现场调查运行监视值班、运行操作、运行巡视等电站生产过程,评价电站运行操作规范性。

7.3.5 设备管理评价应结合设备台账、维护及检修计划、设备定期校验记录、维护及检修记录、抢修记录、缺陷管理过程记录和检修用工器具配置,结合现场调查检修、维护操作规范性,评价电站设备管理和缺陷管理的规范性。

7.3.6 资源保障评价应查看储能电站人员培训、安全活动记录、应急演练记录、备品备件、安全工器具和运检装备配置情况,结合现场调查电站物资、大修和技术改造项目,分析电站人力资源、生产资料和资

金保障情况。

7.3.7 生产设施维护评价应查看储能电站接地电阻测试记录、消防及环境控制等辅助系统维护记录,结合现场检查电站建筑/集装箱防水、防异物侵入、防爆照明等设施配置、电站防雷系统和视频监控系统等辅助系统维护情况,分析电站生产设施配置和维护情况。

8 安全评价

8.1 电化学储能电站安全评价项目应包括安全管理体系评价、设备安全评价、运行安全评价、消防安全评价等,评价电站安全管理活动的规范性、有效性以及电站运行安全水平。

8.2 电化学储能电站安全管理体系评价应按照 GB/T 42288、GB/T 42317 的相关规定,查看电站安全管理规章制度、应急预案、典型操作票、反事故措施等资料,结合电站运行管理记录、隐患整治记录、事故分析记录、安全活动记录、安全培训记录、应急预案落实情况、应急演练记录、安全人员配置、安全工器具及检验记录、应急物资配置情况,评价电站安全管理体系的完备性和合理性。

8.3 电化学储能电站设备安全评价应现场查看设备外观、运行状态及运行环境、设备运行维护记录、异常及故障记录、检修记录和修后试验报告,并结合设备性能评价情况,评价电站设备安全状态。

8.4 电化学储能电站运行安全评价应查看电站运行状态信息、监控系统事件顺序记录、设备故障及检修记录,以及安全装置的修理与检验记录,分析电站保护配置、保护定值整定、电池热失控防护策略的合理性,评价电站运行安全水平。

8.5 电化学储能电站消防安全评价应按照 GB 51048、GB 50016 和 GB 50116 的相关规定,分析电站消防设计、消防设备设施、火灾及可燃气体的监测与联动保护配置和事故应急预案的合理性,查看各类仪器仪表、消防监测装置、灭火设施的配置及检查记录和应急装备的配置及维护记录等,评价电站的消防安全水平。

9 环境影响评价

9.1 电化学储能电站环境影响评价应按照 GB/T 42318 的技术要求,评价内容包含电磁、声、水、固体废物、土壤、生态环境影响和环境风险控制等,评价各项环境保护措施的实施效果,以及电站环境影响管理水平。

9.2 电磁环境影响评价应分析储能电站电磁源的构成、超标情况及其对环境敏感目标的影响,结合电磁环境监测记录、现场实测结果评价电站电磁环境合规性和治理措施有效性。

9.3 声环境影响评价应分析电站噪声源的构成、超标情况及其对敏感目标的影响,结合噪声监测记录、现场实测结果评价电站噪声环境合规性和治理措施有效性。

9.4 水环境影响评价应分析储能电站废水种类、水量、处理方式、排放去向及其对受纳水体的影响,结合污水排放监测记录和处理达标情况评价电站水环境合规性和治理措施有效性。

9.5 固体废物影响评价应根据储能电站固体废物的种类、贮存条件、处置措施和处置记录等评价电站固体废物管理合规性。

9.6 对于铅酸/铅炭电池、液流电池等列入国家危险废物名录的电池,应按照国家危险废物管理相关规定调查其贮存、运输与处置的合规性。

9.7 环境风险控制能力评价应检查储能电站应对洪涝、地震等自然灾害下突发环境事件防范及应急措施,检查电池漏液、电解液泄漏、电池起火或爆炸等事故应急处置方案和设施,评价电站环境风险控制能力。

10 效益评价

10.1 经济效益

10.1.1 电化学储能电站经济效益评价应包含电站收益分析、成本费用分析和财务分析,费用与收益计算范围应一致。

10.1.2 储能电站收益分析应根据不同应用场景和不同功能确定其收益来源,并计算财务内部收益率和财务净现值等指标,评价电站的获利能力。

10.1.3 储能电站收益可包括节约新建发电机组投资收益、促进可再生能源消纳收益、跟踪计划出力收益、调频辅助服务收益、调峰辅助服务收益、黑启动收益、备用收益、需求侧响应收益、用户分时电价管理收益、用户基本电费管理收益、容量电费收益、提高供电可靠性收益、提高电能质量收益、延迟或替代电网投资收益以及国家或地方补贴等。

10.1.4 储能电站成本费用分析应计算固定成本和可变成本等指标,评价电站的成本控制能力和平准化度电成本。

10.1.5 固定成本可包括场地租赁费、折旧费、修理费、材料费、保险费、工资及福利和其他费用等,可变成本应包括电池损耗费用、充电电费和税金等。

10.1.6 财务分析应通过储能电站收益和成本费用财务指标,评价电站的投资回收期、盈利能力、偿债能力和财务生存能力。

10.2 社会效益

10.2.1 电化学储能电站社会效益评价应分析电站对电力系统和区域社会经济发展所产生的影响。

10.2.2 电力系统影响评价宜包括电站对电网电力电量平衡能力、电网设备利用水平、电网供电可靠性、电能质量和促进所在区域新能源消纳等方面的作用和影响。

10.2.3 社会经济影响评价宜包括储能电站对所在区域增加电能消费、增加投资及就业等方面的作用和影响。

11 后评价结论

11.1 电化学储能电站后评价报告的内容应包括电站概况、评价依据、技术评价、安全评价、环境影响评价、效益评价、后评价结论以及主要经验教训和对策建议,后评价报告框架见附录 C。

11.2 后评价结论宜从设计目标的实现程度、功能及性能、作用影响、运行管理和效益等方面进行分析。

11.3 后评价在对各方面内容评价的基础上,发现存在的问题,吸取储能电站实施各阶段、各方面对目标实现的教训,总结可借鉴或值得推广的主要经验,提供决策建议。

11.4 决策建议应包括储能电站在运行管理中可采取的措施建议,以及对将来类似储能电站在决策过程、建设过程和运行管理过程的建议。



附录 A

(资料性)

电化学储能电站后评价资料

A.1 政策法规资料

电化学储能电站后评价依据的政策法规资料主要包括以下内容：

- a) 国家有关法律法规；
- b) 政府主管部门发布的相关政策文件、安全及环境保护规定等；
- c) 政府和电力监管部门发布的相关电力市场规则、细则和相关的电价、税率政策文件等。

A.2 工程建设资料

电化学储能电站工程建设资料主要包括以下内容：

- a) 立项报告、可行性研究报告、初步设计文件、招标技术规范和施工设计文件等；
- b) 建设过程中各阶段供电企业出具的审查意见；
- c) 审批/备案文件、安全及环境评估文件、施工许可文件和工程消防验收许可证或验收意见等；
- d) 工程质量监督检查报告、记录和整改反馈文件；
- e) 调试报告、验收报告和并网检测报告等。

A.3 技术标准资料

电化学储能电站后评价依据的技术标准资料主要包括国家、行业及地方颁布的储能电站规划设计、施工验收、运行维护、试验测试、检修、并网特性评价和安全规程等技术标准。

A.4 设备资料

电化学储能电站设备资料主要包括以下内容：

- a) 电站名称、功能定位、地理信息和电气一次拓扑图；
- b) 电站额定功率和额定能量等标称参数，储能电池、电池管理系统、储能变流器、集装箱(/预装舱)和升压站(/开关站)等设备技术参数；
- c) 监控系统、能量管理系统、继电保护、自动化和通信系统配置；
- d) 电压适应性、频率适应性定值参数，一次调频、自动功率跟踪等功能配置及技术参数；
- e) 环境控制系统、消防设施、自动灭火系统、烟感探测、排烟与火灾报警系统等辅助系统配置及技术参数；
- f) 设备型式试验报告/产品认证证书、出厂试验报告和现场检测报告等；
- g) 储能单元保护、并网点保护和防孤岛保护等继电保护定值单。

A.5 运行、维护及检修资料

电化学储能电站运行、维护及检修资料主要包括以下内容：

- a) 并网调度协议/供用电协议或电站与用户签订的供用电协议，高压供电合同；
- b) 上一级运行控制系统(包括远程主站就地控制终端)下发的运行计划、功率控制指令、启停指令和应用模式切换等操作记录；
- c) 监控系统采集的模拟量、状态量数据，事件顺序记录(SOE)和电能质量在线监测数据；
- d) 储能电站、储能系统及站用电的电量数据；

- e) 设备异常告警、故障及保护动作信息；
- f) 设备维护计划、检修计划、设备维护及检修记录、检修工作票和缺陷闭环管理资料等；
- g) 电站服务对象或电力监管机构等第三方机构出具的评价、考核及奖励资料。

A.6 生产管理资料

电化学储能电站生产管理资料主要包括以下内容：

- a) 生产运行规程、设备运维规程、作业指导书、安全管理规程、典型操作票和应急预案等；
- b) 岗位设置、岗位职责分工、人员资质证书、工作流程和应急响应机制等；
- c) 运行值班记录、操作记录、交接班记录、巡视记录、运行数据记录、操作票和工作票等；
- d) 设备台账、安全工器具台账和备品备件台账等；
- e) 维护及检修计划、设备定期校验记录、维护及检修记录、抢修记录、缺陷管理过程记录等；
- f) 培训记录、安全活动记录、应急演练记录等；
- g) 接地电阻测试记录、消防及环境控制等辅助系统维护记录等；
- h) 技术改造、大修及物资采购计划等。

A.7 技术经济资料

电化学储能电站技术经济资料主要包括以下内容：

- a) 电价政策、电力现货市场规则和辅助服务管理实施细则；
- b) 电站运行单位资产折旧政策；
- c) 电站运维、检修定额；
- d) 项目概算、预算和竣工决算报告；
- e) 项目合同台账；
- f) 电站融资情况表及还款计划；
- g) 电站资产负债表、利润表、现金流量表；
- h) 电站收入结算账单；
- i) 电站历年审计报告。

附录 B

(资料性)

电化学储能电站作用效果评价方法

- B.1** 根据电化学储能电站投入的应用模式选择对应电化学储能电站作用效果评价内容。
- B.2** 自动功率控制作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 分析自动功率控制的调节深度和响应性能,计算功率跟踪响应性能指标；
 - b) 分析储能电站历史申报的可调度容量范围占比和历史有功功率跟踪结算电量指标；
 - c) 计算分析电站接收 AGC 控制指令的响应效果；
 - d) 综合分析可用率和响应效果贡献度。
- B.3** 跟踪计划曲线作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 对比计算应用场景投入时段的实际有功功率数据序列与计划目标功率数据序列的相关度；
 - b) 对比计算应用场景投入时段的实际有功电量和理论计划曲线有功电量的偏差；
 - c) 综合分析可用率、跟踪准确度及电量偏差。
- B.4** 一次调频作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 依据 GB/T 36547 技术要求,分析一次调频正确动作率和一次调频效果；
 - b) 综合分析可用率、正确动作率和一次调频效果。
- B.5** 平滑功率输出作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 计算平衡功能正确动作率和平滑效果指标；
 - b) 综合分析可用率、正确动作率和功率平滑效果。
- B.6** 自动无功电压控制作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 计算电站自动无功电压应用模式下正确动作率和调节效果；
 - b) 综合分析可用率和调节合格率。
- B.7** 电能质量治理作用效果评价主要包括以下内容：
- a) 依据电压、谐波、电压暂降等电能质量抑制功能投入情况,计算应用模式可用率；
 - b) 对比功能投入前后电能质量历史数据,计算电能质量治理效果；
 - c) 综合分析电能质量治理功能可用率和治理效果。
- B.8** 黑启动及备用电源供电应用模式作用效果评价主要包括以下内容。
- a) 检查电站黑启动执行情况,评价黑启动成功率。
 - b) 依据黑启动策略执行情况,评价黑启动恢复负荷供电水平。
 - c) 分析电站作为备用电源供电的带负荷功率贡献和电量贡献：
 - 1) 当备用电源供电功能设计为需短时间停电时,宜同时评价黑启动功能作用效果；
 - 2) 当备用电源供电功能为不停电切换,宜同时评价故障穿越成功率和并离网模式转换成功率。
 - d) 综合分析黑启动及备用电源供电成功率、带负荷能力和带负荷时间。



附录 C

(资料性)

电化学储能电站后评价报告框架结构

电化学储能电站后评价报告包括总则、电站概况、技术评价、安全评价、环境影响评价、效益评价、结论和建议,按照表 C.1 的框架结构进行编制。

表 C.1 电化学储能电站后评价报告框架结构

章条编号	章条名称
1	总则
1.1	资料来源、评价依据
1.2	评价范围和评价内容
2	电站概况
2.1	基本资料
2.2	电站运营情况
2.3	主要技术经济指标
3	技术评价
3.1	设备性能
3.2	电站性能
3.3	运行管理
4	安全评价
4.1	安全管理体系
4.2	设备安全
4.3	运行安全
4.4	消防安全
5	环境影响评价
5.1	环境影响分析
5.2	环境风险控制
6	效益评价
6.1	经济效益评价
6.2	社会效益评价
7	结论和建议
7.1	后评价结论
7.2	主要经验教训
7.3	对策建议

参 考 文 献

- [1] GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价
 - [2] DL/T 1815 电化学储能电站设备可靠性评价规程
-