

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX

电化学储能系统安全风险评估规范

Specification for safety risk assessment of electrochemical energy
storage systems

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 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 1

4 一般要求 2

5 评估内容 2

6 评估报告 6

附录 A（规范性） 电化学储能系统安全风险评估评分表 8

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。

本文件由深圳市发展和改革委员会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市计量质量检测研究院、深圳供电局有限公司、深圳市标准技术研究院、深圳市深汇通能源科技发展有限公司、中国建筑科学研究院建筑防火研究所、深圳电气科学研究院、北京交通大学、深圳电网智慧能源技术有限公司、清华大学深圳国际研究生院、中国科学院深圳先进技术研究院。

本文件主要起草人：黄超、怡勇、周嶝、赵利宏、肖敏英、黄丽秋、李媛红、方萍、刘超、李淳伟、田杰、李艳、杜进桥、钟隼、张彩萍、尹芳辉、龚敏明、黄彧、黄勤河、张艳辉、李腾腾、齐绩、杨国威。

电化学储能系统安全风险评估规范

1 范围

本文件规定了锂电池储能安全风险评估的一般要求、评估内容和评估报告，主要技术内容涉及安全规章风险、设备设施风险、系统风险及运行维护风险等。

本文件适用于单台储能设备额定容量在20 kWh及以上，250 kWh及以下的用户侧锂电池储能系统。

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 4717 火灾报警控制器
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 16895.23—2020 低压电气装置 第6部分：检验
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 23864 防火封堵材料
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36548—2018 电化学储能电站接入电网测试规范
- GB/T 36558—2023 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB 40165 固定式电子设备用锂离子电池和电池组 安全技术规范
- GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
- GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 51048 电化学储能电站设计规范
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- DL/T 2528—2022 电力储能基本术语

IEC 62933-2-1:2017 电能存储系统(EES)—第2-1部分：装置参数和测试方法—通用规范(Electrical energy storage (EES) systems - Part 2-1: Unit parameters and testing methods - General specification)

3 术语和定义

DL/T 2528—2022 界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

- 4.1 安全风险评估应以被评估对象的具体情况为基础，以国家安全法规及有关技术标准为依据，遵循权威性、科学性、公正性、综合性和适用性原则。
- 4.2 电化学储能系统安全风险评估工作原则上宜由储能系统生产经营单位组织实施，可委托具有相关资质单位实施具体风险评估工作。
- 4.3 安全风险评估实施单位应具备安全评估相关专业技术人员。评估技术人员应经过专业培训，熟悉电池、电池管理系统、变流器等设备特性和工程安全设计、运行维护、消防设施等相关知识。
- 4.4 安全风险评估技术人员应科学、客观、公正、独立地开展安全检查和风险评估，保守评估委托方的技术和商业秘密。
- 4.5 安全风险评估工作程序包括前期准备、现场检查、评估判断与报告编制等。
- 4.6 组建评估工作组时，选派至少 2 名专业技术人员参加评估前应进行技术交底与培训。
- 4.7 编制评估计划，应包括评估工作组人员、进度计划、人员分工、检查表和安全注意事项等。
- 4.8 安全风险评估流程见图 1：

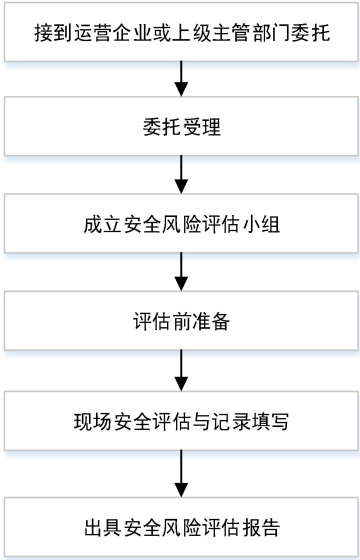


图 1 安全风险评估流程

5 评估内容

5.1 评估对象范围

电化学储能系统包括储能电池、储能变流器、计量系统、电线电缆、监控系统、供暖通风与空气调节系统、消防系统及相关辅助系统等设备。

5.2 储能系统管理体系评估

5.2.1 储能系统管理体系应包含安全生产责任制和安全生产规章制度，以及岗位责任制、人员管理制度、设备管理制度、消防安全管理制度。

5.2.2 储能系统生产经营单位应制定安全生产教育和培训计划，定期开展安全生产规章制度和安全操作

规程、岗位安全操作技能、安全工器具和消防器材的使用方法、故障处理和应急处置等方面的专业培训。

5.2.3 运行维护文件应完整齐全，记录清晰，包含下列要求：

- a) 安全生产事故应急救援预案，包括电池热失控、火灾、触电等事故的应急预案；
- b) 运行维护手册、运行记录；

注1：储能系统3年运行记录，包括储能电站运行指标日报表、月报表、年报表。

注2：储能系统3年主设备维护记录，包括电池、BMS、PCS（储能变流器）及空调系统定期维护记录。

- c) 设备部件更换记录；
- d) 故障检修记录；
- e) 系统操作手册。

5.2.4 储能电池、电池管理系统、储能变流器等设备规格参数、型式试验报告、出厂试验报告、合格证、抽检报告（若有）的资料应齐全完整。

5.3 储能系统运行安全评估

5.3.1 储能电池

5.3.1.1 储能电池使用条件应符合下列要求：

- a) 温度：0℃～45℃；
- b) 相对湿度：≤95%。

5.3.1.2 储能电池模块外观应满足下列要求：

- a) 铭牌、安全警示标识清晰可见、无破损；
- b) 未见明显变形及锈蚀、无划痕、正负极无锈蚀、无电解液漏出，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出；
- c) 电池端子极性应正确，正负极应清晰标识，且极性应与标识的极性相一致；
- d) 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损；
- e) 连接器无明显破损、松脱，如有锁扣，锁扣应正常在位并可靠锁定。

5.3.1.3 风冷装置散热风扇应转动正常、无异响。

5.3.1.4 液冷装置的冷却泵应能正常启停，管路无泄漏，且压力正常。

5.3.1.5 电池的电性能、安全性能应满足 GB/T 36276 的相关要求。

5.3.1.6 电池电安全、电池环境安全应符合 GB 40165 的相关要求。

5.3.2 储能变流器

5.3.2.1 除另有规定，储能变流器使用条件应满足以下要求：

- a) 温度：0℃～45℃；
- b) 相对湿度：≤90%。

5.3.2.2 储能变流器的外观应满足下列要求：

- a) 油漆电镀应牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象；
- b) 机构面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确；
- c) 铭牌、标志、标记完整清晰；
- d) 开关操作灵活。

5.3.2.3 储能变流器充放电、功率控制、保护、通信、自检等功能应符合 GB/T 34120 的相关规定。

5.3.2.4 储能变流器电压、电流、温度等保护设定值应满足安全运行要求。

5.3.2.5 储能变流器绝缘耐压、环境适应性、电气适应性、电磁兼容应符合 GB/T 34120 的相关规定。

5.3.2.6 储能变流器交流侧应配置断路器，直流侧配置断路器或熔断器加负荷开关组合方式。

5.3.3 计量系统

电化学储能系统应在交流端口配置电能计量装置，装置配置和技术要求应符合DL/T 448的规定，计量准确性符合要求。

5.3.4 电线电缆

5.3.4.1 储能系统所用线缆应根据场所的环境特征选择布线方式，并符合以下要求：

- a) 单条线缆均应连续完整，过线孔有防护措施，无绝缘层破损、刮伤现象；
- b) 遵循交直流分隔布线，动力线与通讯、控制线分隔布线原则，避免电磁干扰；
- c) 线缆均满足所属回路电压等级要求，在同一通道内敷设的线缆额定电压值应不小于所有线缆中通过的最大标称电压值；
- d) 液冷储能系统应水电隔离，如发生冷凝水和液冷剂泄漏，不应沾到线缆。

5.3.4.2 防雷装置线缆应满足 GB 50057 的相关要求。

5.3.4.3 电池布置区域敷设的及进出电池布置区域的线缆应采用金属管或封闭式线槽保护，消防系统应采用阻燃耐火线缆，裸露敷设的线缆需 A 级阻燃。

5.3.5 监控系统

5.3.5.1 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。

5.3.5.2 储能系统宜配置云管理系统实现远程监控，同时宜配置趋势预警监控平台做好全生命周期安全预警。

5.3.6 供暖通风与空气调节系统

5.3.6.1 供暖、通风与空气调节设计应符合 GB 50019、GB 50016 的规定。

5.3.6.2 电池布置区域通风系统应符合下列规定：

- a) 采取有效措施防止可燃气体积聚；
- b) 排风系统不应与其他通风系统合并设置，排风应引至室外；
- c) 当顶棚被梁分隔时，每个分隔处均应设吸风口，吸风口上缘距顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1 m；
- d) 排风系统应与可燃气体探测器联锁自动运行；
- e) 电池室通风与空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用难燃材料，通风量应符合 GB 51048 的相关规定。

5.3.6.3 配电装置布置区域宜设置机械通风系统，并宜维持夏季室内温度不超过 40℃。通风量应满足配电装置室内排除设备发热量的要求，进排风设计温差不应超过 15℃。通风系统可兼做事故排风用，换气次数不少于 10 次/h。

5.3.7 辅助系统

5.3.7.1 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。

5.3.7.2 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。

5.3.7.3 电化学储能系统站用电源，站用直流系统级交流不间断电源系统配置应满足 GB 51048 的相关要求。

5.3.7.4 电化学储能系统宜配置视频监控和安防系统。

5.3.7.5 一般照明系统，暖通系统的低压配电设计，应符合 GB 50054 的要求。

5.4 储能系统性能评估

5.4.1 额定能量

根据GB/T 36548—2018中7.11的测试方法进行测试。储能系统的3次能量测试平均值不应低于其额定值的70%。

5.4.2 充/放电功率

根据IEC 62933-2-1:2017中6.2.2的测试方法进行测试。充/放电功率的有功功率、无功功率和视在功率应符合其额定值。

5.4.3 额定功率能力转化效率

根据GB/T 36548—2018中7.12的测试方法进行测试，储能系统额定功率的能量转换效率不应低于85%。

5.4.4 接地连续性测试

接地连续性测试应按照GB/T 16895.23—2020的试验方法，测试电流不小于10 A，测试时间不少于10秒，电阻值不得超过0.1 Ω。

5.4.5 绝缘电阻测试

在规定的正常试验大气条件下，各独立电路与外露的可导电部分之间，以及与各独立电路之间的绝缘电阻，试验电压按表1的规定进行，绝缘电阻不应小于1 MΩ。

表 1 绝缘电阻试验电压等级

单位：V

| 测定绝缘电压U | 试验电压 |
|----------------------|------|
| $U \leq 60$ | 250 |
| $60 < U \leq 250$ | 500 |
| $250 < U \leq 1000$ | 1000 |
| $1000 < U \leq 1500$ | 2500 |

5.5 消防安全评估

5.5.1 站址与平面布置

- 5.5.1.1 储能电站的站址选择应符合 GB 51048 的相关规定。
- 5.5.1.2 不应贴邻或设置在甲、乙类厂房内，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。
- 5.5.1.3 不应设置在人员密集场所，或设置在建筑物内部或其地下空间，或设置在建筑物楼顶且无法实施消防救援的区域。
- 5.5.1.4 储能系统所在区域周围应设置室外消火栓系统，宜设置在市政消火栓保护半径范围内。
- 5.5.1.5 储能电池系统与其他建（构）筑物的防火间距应符合 GB 50016 和 GB 51048 的规定。
- 5.5.1.6 储能电池系统（电池设备舱或电池设备室）应单层布置，储能电池系统之间的防火间距，长边端不应小于 3 m，短边端不应小于 4 m，当采用防火墙时，防火间距不限。防火墙长度、高度应超出舱外廓各 1 m。

5.5.2 消防给水与自动灭火

5.5.2.1 应设置消防给水系统。

5.5.2.2 消防水源应有可靠的保证，优先选用市政给水，也可采用消防水池或天然水源供给。采用天然水源时，应配置适宜的蓄水装置或储水池，枯水期应仍能保证有效水量，取水口应有保证可靠取水的防污、防杂物措施。

5.5.2.3 储能系统内电池布置区域应设置消防水泵接合器和浸没式水冷却装置，确保淹没储能单元或电池单元的时间不超过 10 min。

5.5.2.4 储能系统电池布置区域内应设置固定自动灭火系统；灭火系统应满足扑灭电池明火且不复燃的要求，系统类型、流量、压力、喷头布置方式等技术参数应经具有相应资质的机构实施模块级电池实体火灾模拟试验验证。

5.5.2.5 储能系统应设置满足 GB 50140 要求的灭火器，火灾危险性为严重危险级。

5.5.3 火灾探测及消防报警

5.5.3.1 应设置满足 GB 50116 要求的火灾自动报警系统，且应具备火灾预警功能，火灾自动报警系统设计应符合 GB 50116 的相关规定，火灾报警控制器应符合 GB 4717 的规定。

5.5.3.2 电池室/舱内应设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器。

5.5.3.3 系统内宜设置不少于两种电池热失控特征的气体探测器，并分别与电池集装箱的通风系统和处置电池热失控的主动防护系统联动。

5.5.3.4 储能系统火灾报警及联动控制信号应实时接入与储能电站有直接电气连接的单位的消防控制室，该消防控制室可远程手动控制储能电站灭火系统。

5.5.3.5 电池室/舱外应配置气体浓度显示和提示报警装置，电池室/舱外应设置手动火灾报警按钮、紧急启停按钮。

5.5.4 防爆

5.5.4.1 电池室/舱内应设置可燃气体探测装置，应联动断开舱级和簇级直流开断设备，联动启动通风系统和报警装置。报警装置应设置在电池舱外壁和有人值班的场所。

5.5.4.2 应设置泄压设施，泄压设施应满足 GB 50016 的要求，且应避开人员密集场所和主要交通道路。

5.5.4.3 设置防爆照明灯具和防爆开关。

5.5.5 防火封堵与其他

5.5.5.1 与储能系统无关的电线电缆不应穿过储能系统。

5.5.5.2 电化学储能电站设备室/舱、隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位和电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵，防火封堵材料应满足 GB 23864 的规定。

5.5.5.3 设备间（舱）的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨、风沙、小动物进入的设施。

5.5.5.4 空调系统、通风装置中的管道、风口及阀门等组件采用不燃材料制作。

5.5.5.5 储能系统内采用保温、铺地、装饰材料时，其燃烧性能应符合 GB 8624 规定的 A 级。

6 评估报告

6.1 评估结论分级

风险等级从高至低依次划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个级别。对应的结论和定义如下表2。

表 2 风险等级的定义

| 风险等级 | 分级标准 | 描述性说明 |
|------|------|--------------------------------------------------------------------|
| 红 | 重大风险 | 会造成人员死亡或多人重伤，或造成严重设备设施损害，或重大财产损失，或严重环境破坏，或达到GB 18218中规定的危险化学品种类和数量 |
| 橙 | 较大风险 | 会造成人员重伤或多人轻伤，或造成较大设备设施损害，或较大财产损失，或较大环境破坏 |
| 黄 | 一般风险 | 会造成人员轻伤或健康损害，或一定设备设施的损害，或一定财产损失，或一定环境破坏 |
| 蓝 | 低风险 | 不会造成人员伤害或健康损害，或造成较小设备设施损害，或较小财产损失，或较小环境破坏 |

6.2 评估方式

风险评估是对比风险分析结果和风险准则，确定风险等级的过程。风险等级从高至低依次将电化学储能系统风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个级别，分别为红色、橙色、黄色、蓝色四种颜色标示，如下表3。

表 3 风险等级的级别

| 风险等级 | 危险性等级 | 安全指数值C |
|------|-------|----------------------|
| 红 | 重大风险 | $C < 70\%$ |
| 橙 | 较大风险 | $70\% \leq C < 80\%$ |
| 黄 | 一般风险 | $80\% \leq C < 90\%$ |
| 蓝 | 低风险 | $C \geq 90\%$ |

6.3 评估报告

安全风险评估小组应根据本文件，对储能系统评估项目进行现场检查及试验，给出相应单个项目的评估结果，项目结果为“符合”“不符合”“无此项”，见附录 A，安全风险评估报告宜在评估工作结束后10个工作日内出具。

附 录 A
(规范性)

电化学储能系统安全风险评估评分表

电化学储能系统安全风险评估评分表见表A. 1。

表 A. 1 电化学储能系统风险评估评分表

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 | 储能系统 管理体系 评估 | 储能系统管理体系应包含安全生产责任制和安全生产规章制度，以及岗位责任制、人员管理制度、设备管理制度、消防安全管理制度。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 建立安全生产责任制 <input type="checkbox"/> 安全生产规则制度 <input type="checkbox"/> 岗位责任制 <input type="checkbox"/> 人员管理制度 <input type="checkbox"/> 消防安全管理制度 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 储能系统生产经营单位应制定安全生产教育和培训计划，定期开展安全生产规章制度和安全操作规程、岗位安全操作技能、安全工具和消防器材的使用方法、故障处理和应急处置等方面的专业培训。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 在职管理人员和作业人员均接受了安全生产教育和岗位技能培训 <input type="checkbox"/> 具有培训记录或考核记录 <input type="checkbox"/> 在岗人员经培训后，掌握安全操作技能、安全工具和消防器材的使用方法，有故障处理和应急处置等能力 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 运行维护文件应完整齐全，记录清晰，包含下列要求： a) 安全生产事故应急救援预案，包括电池热失控、火灾、触电等事故的应急预案； b) 运行维护手册、运行记录； c) 设备部件更换记录； d) 故障检修记录； e) 系统操作手册。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 安全生产事故应急救援预案 <input type="checkbox"/> 运行维护手册及运行记录 <input type="checkbox"/> 设备部件更换记录 <input type="checkbox"/> 故障检修记录 <input type="checkbox"/> 系统操作手册 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 储能电池、电池管理系统、储能变流器等设备规格参数、型式试验报告、出厂试验报告、合格证、抽检报告（若有）的资料应齐全完整。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 储能电池、电池管理系统、储能变流器等设备规格参数、型式试验报告、出厂试验报告、合格证、抽检报告（若有） | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风 险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2 | 储能系统 运行安全 评估—— 储能电池 | 储能电池使用条件应符合下列要求： a) 温度：0℃～45℃； b) 相对湿度：≤95%。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 储能电池使用环境的日常温湿度记录表 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 储能电池模块外观应满足下列要求： a) 铭牌、安全警示标识清晰可见、无破损； b) 未见明显变形及锈蚀、无划痕、正负极无锈蚀、无电解液漏出，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出； c) 电池端子极性应正确，正负极应清晰标识，且极性应与标识的极性相一致； d) 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损； e) 连接器无明显破损、松脱，如有锁扣，锁扣应正常在位并可靠锁定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 铭牌、安全警示标识清晰可见、无破损 <input type="checkbox"/> 未见明显变形及锈蚀、无划痕、正负极无锈蚀、无电解液漏出，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出 <input type="checkbox"/> 电池端子极性应正确，正负极应清晰标识，且极性应与标识的极性相一致 <input type="checkbox"/> 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损 <input type="checkbox"/> 连接器无明显破损、松脱，如有锁扣，锁扣应正常在位并可靠锁定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |
| | | 风冷装置散热风扇应转动正常、无异响。 | 现场查验 <input type="checkbox"/> 风冷装置散热风扇应转动正常、无异响 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 液冷装置的冷却泵应能正常启停，管路无泄漏，且压力正常。 | 现场查验 <input type="checkbox"/> 液冷装置的冷却泵应能正常启停，管路无泄漏，且压力正常 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 电池的电性能、安全性能应满足 GB/T 36276-2023 的相关要求。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 电池出厂测试报告应满足 GB/T 36276-2023 的相关要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |
| | | 电池电安全、电池环境安全应符合 GB 40165 的相关要求。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 电池出厂测试报告应满足 GB 40165 的相关要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3 | 储能系统运行安全评估——储能变流器 | 除另有规定，储能变流器应满足以下要求： a) 温度：0℃～45℃； b) 相对湿度：≤90%。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 储能变流器的日常温湿度记录表 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风险 |
| | | 储能变流器的外观应满足下列要求： a) 油漆电镀应牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象； b) 机构面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确； c) 铭牌、标志、标记完整清晰； d) 开关操作灵活。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 油漆电镀牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象 <input type="checkbox"/> 机构面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确 <input type="checkbox"/> 铭牌、标志、标记完整清晰 <input type="checkbox"/> 开关操作灵活 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风险 |
| | | 储能变流器充放电、功率控制、保护、通信、自检等功能应符合 GB/T 34120 的相关规定。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 储能变流器出厂检测报告应满足 GB/T 34120 的相关规定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |
| | | 储能变流器电压、电流、温度等保护设定值应满足安全运行要求。 | 现场查验 <input type="checkbox"/> 储能变流器使用范围应在其额定范围之内 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |
| | | 储能变流器绝缘耐压、环境适应性、电气适应性、电磁兼容应符合 GB/T 34120 的相关规定。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 储能变流器检测报告应满足 GB/T 34120 的相关规定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大风险 |
| | | 储能变流器交流侧应配置断路器，直流侧配置断路器或熔断器加负荷开关组合方式。 | 现场查验 <input type="checkbox"/> 储能变流器交流侧应配置断路器 <input type="checkbox"/> 直流侧配置断路器或熔断器加负荷开关组合方式 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |
| 4 | 储能系统运行安全评估——计量系统 | 电化学储能系统应在交流端口配置电能计量装置，装置配置和技术要求应符合 DL/T 448 的规定，计量准确性符合要求。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 配置电能计量装置，且计量校准证书符合 DL/T 448 计量准确性要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 5 | 储能系统 运行安全 评估—— 电线电缆 | 储能系统所用线缆应根据场所的环境特征选择布线方式，并符合以下要求： a) 单条线缆均应连续完整，过线孔有防护措施，无绝缘层破损、刮伤现象； b) 遵循交直流分隔布线，动力线与通讯、控制线分隔布线原则，避免电磁干扰； c) 线缆均满足所属回路电压等级要求，在同一通道内敷设的线缆额定电压值应不小于所有线缆中通过的最大标称电压值； d) 液冷储能系统应水电隔离，如发生冷凝水和液冷剂泄漏，不应沾到线缆。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 单条线缆均应连续完整，过线孔有防护措施，无绝缘层破损、刮伤现象 <input type="checkbox"/> 遵循交直流分隔布线，动力线与通讯、控制线分隔布线原则，避免电磁干扰 <input type="checkbox"/> 线缆均满足所属回路电压等级要求，在同一通道内敷设的线缆额定电压值应不小于所有线缆中通过的最大标称电压值 <input type="checkbox"/> 液冷储能系统应水电隔离，如发生冷凝水和液冷剂泄漏，不应沾到线缆 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 防雷装置线缆应满足GB 50057的相关要求。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 防雷装置线缆检测报告是否满足GB 50057 要求。 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 电池布置区域敷设的及进出电池布置区域的线缆应采用金属管或封闭式线槽保护，消防系统应采用阻燃耐火线缆，裸露敷设的线缆需A级阻燃。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电池布置区域敷设的及进出电池布置区域的线缆应采用金属管或封闭式线槽保护，消防系统应采用阻燃耐火线缆，裸露敷设的线缆需 A 级阻燃。 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 6 | 储能系统 运行安全 评估—— 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。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 监控系统在规定的试验方法下运行正常且数据记录无误； <input type="checkbox"/> 监控系统在正常工作条件、系统架构、标志、包装、运输和贮存等满足 GB/T 42726 的相关要求。 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风 险 |
| | | 储能系统宜配置云管理系统实现远程监控，同时宜配置趋势预警监控平台做好全生命周期安全预警 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 配置云管理系统实现远程监控 <input type="checkbox"/> 配置趋势预警监控平台做好全生命周期安全预警 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风 险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 7 | 储能系统 运行安全 评估—— 供暖通风 与空气调 节系统 | 供暖、通风与空气调节设计应符合 GB 50019、GB 50016 的规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 供暖、通风与空气调节设计应符合 GB 50019、GB 50016 的规定。 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风险 |
| | | 电池布置区域通风系统应符合下列规定： a) 采取有效措施防止可燃气体积聚； b) 排风系统不应与其他通风系统合并设置，排风应引至室外； c) 当顶棚被梁分隔时，每个分隔处均应设吸风口，吸风口上缘距顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1 m； d) 排风系统应与可燃气体探测器联锁自动运行。 e) 电池室通风与空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用难燃材料，通风量应符合 GB 51048 的相关规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 采取有效措施防止可燃气体积聚 <input type="checkbox"/> 排风系统不应与其他通风系统合并设置，排风应引至室外 <input type="checkbox"/> 当顶棚被梁分隔时，每个分隔处均应设吸风口，吸风口上缘距顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1 m <input type="checkbox"/> 排风系统应与可燃气体探测器联锁自动运行 <input type="checkbox"/> 电池室通风与空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用难燃材料，通风量应符合 GB 51048 的相关规定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |
| | | 配电装置布置区域宜设置机械通风系统，并宜维持夏季室内温度不超过 40℃。通风量应满足配电装置室内排除设备发热量的要求，进排风设计温差不应超过 15℃。通风系统可兼做事故排风用，换气次数不少于 10 次/h。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 配电装置布置区域设置机械通风系统，并维持夏季室内温度不超过____℃。 <input type="checkbox"/> 通风量满足配电装置室内排除设备发热量的要求，进排风设计温差不应超过____℃。 <input type="checkbox"/> 通风系统可兼做事故排风用，换气次数不少于____次/h | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |
| 8 | 储能系统 运行安全 评估—— 辅助系统 | 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。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电化学储能系统电池室/舱应装设环境温湿度控制系统 <input type="checkbox"/> 防爆型通风装置 <input type="checkbox"/> 电池室/舱外设置排风开关 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 8 | 储能系统 运行安全 评估—— 辅助系统 | 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。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电化学储能系统站级消防设施配置满足 GB 51048、GB/T 42288 的相关要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |
| | | 电化学储能系统站用电源，站用直流系统级交流不间断电源系统配置应满足 GB 51048 的相关要求。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电化学储能系统站用电源，站用直流系统级交流不间断电源系统配置满足 GB 51048 的相关要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 电化学储能系统宜配置视频监控和安防系统。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 配置视频监控 <input type="checkbox"/> 配置安防系统 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低风 险 |
| | | 一般照明系统，暖通系统的低压配电设计，应符合 GB 50054 的要求。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 一般照明系统，暖通系统的低压配电设计，符合 GB 50054 的要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 9 | 储能系统 性能评估 ——额定 能量 | 根据 GB/T 36548—2018 中 7.11 的测试方法进行测试。储能系统的 3 次能量测试平均值不应低于其额定值的 70 %。 | 依据 GB/T 36548—2018 中 7.11 测试方法进行现场测试并计算验证： 实测能量平均值_____ | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 10 | 储能系统 性能评估 ——充/放 电功率 | 根据 IEC 62933-2-1:2017 中 6.2.2 的测试方法进行测试。充/放电功率的有功功率、无功功率和视在功率应符合其额定值。 | 依据 IEC 62933-2-1:2017 中 6.2.2 测试方法进行现场测试并计算验证： 实测有功功率_____ 实测无功功率_____ 实测视在功率_____ | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 11 | 储能系统 性能评估 ——额定 功率能力 转化效率 | 根据 GB/T 36548—2018 中 7.12 的测试方法进行测试，储能系统额定功率的能力转换效率不应低于 85 %。 | 依据 GB/T 36548—2018 中 7.12 测试方法进行现场测试并计算验证： 额定功率的能力转换效率_____ | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 12 | 储能系统性能评估——接地连续性测试 | 接地连续性测试应按照 GB/T 16895.23—2020 的试验方法，测试电流不小于 10 A，测试时间不少于 10 秒，电阻值不得超过 0.1 Ω 。 | 对保护导体进行电气连续性测试，包括保护等电位连接和辅助等电位连接导体。测试电流不小于 10 A，测试持续时间不少于 60 s。试验期间的阻抗_____ Ω 。 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 13 | 储能系统性能评估——绝缘电阻测试 | 在规定的正常试验大气条件下，绝缘电阻测试应按照 GB/T 36558—2023 的试验方法，试验电压按 5.4.5 表 1 的规定进行，绝缘电阻不应小于 1 M Ω 。 | 拆除或断开储能系统对外连接线，并接地放电，断开压敏电阻等过电压保护器件，在各电路与接地部件之间，以及与各电路之间施加直流试验电压并持续 1 min，试验电压按 5.4.5 表 1 的规定： 实测绝缘电阻值_____ Ω | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| 14 | 消防安全评估——站址与平面布置 | 储能电站的站址选择应符合 GB 51048 的相关规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 满足 GB 51048 中 3 站址选择要求 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 低 风险 |
| | | 不应贴邻或设置在甲、乙类厂房内，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能电池系统不应贴邻或设置在甲、乙类厂房内， <input type="checkbox"/> 不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |
| | | 不应设置在人员密集场所，或设置在建筑物内部或其地下空间，或设置在建筑物楼顶且无法实施消防救援的区域。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能电池系统不应设置在人员密集场所，或设置在建筑物内部或其地下空间，或设置在建筑物楼顶且无法实施消防救援的区域 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 储能系统所在区域周围应设置室外消防栓系统，宜设置在市政消防栓保护半径范围内。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 市政消防栓的保护半径一般不超过 150 米，实际半径_____ | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容 与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 14 | 消防安全 评估—— 站址与平 面布置 | 储能电池系统与其他建（构）筑物的防火间距应符合 GB 50016 和 GB 51048 的规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 与甲类生产建筑的安全距离应不小于 12 米； <input type="checkbox"/> 与乙类生产建筑的安全距离应不小于 10 米； <input type="checkbox"/> 与丙、丁、戊类且耐火等级满足一、二级的生产建筑的安全距离应不小于 10 米；若耐火等级为三级，则安全距离应不小于 12 米 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 储能电池系统（电池设备舱或电池设备室）应单层布置，储能电池系统之间的防火间距，长边端不应小于 3 m，短边端不应小于 4 m，当采用防火墙时，防火间距不限。防火墙长度、高度应超出舱外廓各 1 m。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能电池系统（电池设备舱或电池设备室）应单层布置，储能电池系统之间的防火间距，长边端_____m，短边端_____m， <input type="checkbox"/> 当采用防火墙时，防火间距不限。防火墙长度超出舱外廓_____m，高度超出舱外廓_____m | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| 15 | 消防安全 评估—— 消防给水 与自动灭 火 | 应设置消防给水系统。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 设置消防给水系统 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 消防水源应有可靠的保证，优先选用市政给水，也可采用消防水池或天然水源供给。采用天然水源时，应配置适宜的蓄水装置或储水池，枯水期应仍能保证有效水量，取水口应有保证可靠取水的防污、防杂物措施。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 消防水源有可靠的保证，选用__ | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 储能系统内电池布置区域应设置消防水泵接合器和浸没式水冷却装置，确保淹没储能单元或电池单元的时间不超过 10 min。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能系统内电池布置区域应设置消防水泵接合器和浸没式水冷却装置 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 15 | 消防安全 评估—— 消防给水 与自动灭 火 | 储能系统电池布置区域内应设置固定自动灭火系统；灭火系统应满足扑灭电池明火且不复燃的要求，系统类型、流量、压力、喷头布置方式等技术参数应经具有相应资质的机构实施模块级电池实体火灾模拟试验验证。 | 从受评估方提供的资料中，确认： <input type="checkbox"/> 自动灭火系统的检测报告 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 储能系统应设置满足 GB 50140 要求的灭火器，火灾危险性为严重危险级。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 每 50 平方米配置 1 个灭火器 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 16 | 消防安全 评估—— 火灾探测 及消防报 警 | 应设置满足 GB 50116 要求的火灾自动报警系统，且应具备火灾预警功能，火灾自动报警系统设计应符合 GB 50116 的相关规定，火灾报警控制器应符合 GB 4717 的规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 设置满足 GB 50116 要求的火灾自动报警系统 <input type="checkbox"/> 具备火灾预警功能，火灾自动报警系统设计符合 GB 50116 的相关规定 <input type="checkbox"/> 火灾报警控制器应符合 GB 4717 的规定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |
| | | 电池室/舱内应设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电池室/舱内应设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等火灾探测器 <input type="checkbox"/> 每个电池模块可单独配置探测器 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 系统内宜设置不少于两种电池热失控特征的气体探测器，并分别与电池集装箱的通风系统和处置电池热失控的主动防护系统联动。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 系统内宜设置不少于两种电池热失控特征的气体探测器，并分别与电池集装箱的通风系统和处置电池热失控的主动防护系统联动 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 重大 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 16 | 消防安全 评估—— 火灾探测 及消防报 警 | 储能系统火灾报警及联动控制信号应实时接入与储能电站有直接电气连接的单位的消防控制室，该消防控制室可远程手动控制储能电站灭火系统。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能系统火灾报警及联动控制信号应实时接入与储能电站有直接电气连接的单位的消防控制室，该消防控制室可远程手动控制储能电站灭火系统 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 电池室/舱外应配置气体浓度显示和提示报警装置，电池室/舱外应设置手动火灾报警按钮、紧急启停按钮。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电池室/舱外配置气体浓度显示和提示报警装置 <input type="checkbox"/> 电池室/舱外设置手动火灾报警按钮、紧急启停按钮 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 17 | 消防安全 评估—— 防爆 | 电池室/舱内应设置可燃气体探测装置，应联动断开舱级和簇级直流开断设备，联动启动通风系统和报警装置。报警装置应设置在电池舱外壁和有人值班的场所。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电池室/舱内应设置可燃气体探测装置，应联动断开舱级和簇级直流开断设备，联动启动通风系统和报警装置。 <input type="checkbox"/> 报警装置应设置在电池舱外壁和有人值班的场所 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 应设置泄压设施，泄压设施应满足 GB 50016 的要求，且应避开人员密集场所和主要交通道路。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 设置满足 GB 50016 要求的泄压设施且应避开人员密集场所和主要交通道路 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 较大 风险 |
| | | 设置防爆照明灯具和防爆开关。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 设置防爆照明灯具 <input type="checkbox"/> 设置防爆开关 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| 18 | 消防安全 评估—— 防火封堵 与其他 | 与储能系统无关的电线电缆不应穿过储能系统。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 与储能系统无关的电线电缆不穿过储能系统 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |

表 A.1 电化学储能系统风险评估评分表（续）

| 项目 编号 | 项目名称 | 评估内容与要求 | 评估方法 | 项目结果 | 风险 等级 |
|----------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 18 | 消防安全 评估—— 防火封堵 与其他 | 电化学储能电站设备室/舱、隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位和电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵，防火封堵材料应满足 GB 23864 的规定。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 电化学储能电站设备室/舱、隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位和电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵，防火封堵材料应满足 GB 23864 的规定 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 设备间（舱）的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨、风沙、小动物进入的设施。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 设备间（舱）的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨、风沙、小动物进入的设施 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 空调系统、通风装置中的管道、风口及阀门等组件采用不燃材料制作。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 空调系统、通风装置中的管道、风口及阀门等组件采用不燃材料制作 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |
| | | 储能系统内采用保温、铺地、装饰材料时，其燃烧性能应符合 GB 8624 规定的 A 级。 | 现场查验： <input type="checkbox"/> 储能系统内采用保温、铺地、装饰材料时，其燃烧性能符合 GB 8624 规定的 A 级 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 无此项 | 一般 风险 |