

# DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1757—2023

## 电化学储能电站安全风险评估规范

Safety risk assessment specification for electrochemical energy storage plants

2023 - 11 - 14 发布

2023 - 12 - 14 实施

陕西省市场监督管理局 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 评估程序.....	2
5 评估内容.....	4
6 风险评估方法.....	5
7 隐患整改.....	5
附录 A （资料性） 安全评估基本资料清单.....	7
附录 B （规范性） 电化学储能电站安全评估评分表.....	8
附录 C （资料性） 调查问卷内容示例.....	30

## 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。

本文件的某些内容可能涉及专利，发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西省发展和改革委员会提出并归口。

本文件起草单位：陕西省电力行业协会电动交通及储能分会、国网陕西省电力有限公司、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、西安理工大学、陕西华添聚能科技有限公司、西安城投智能充电股份有限公司、西安城投新能源有限责任公司、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司、国网陕西省电力有限公司经济技术研究院。

本文件主要起草人：张钰声、锁军、冯雅琳、刘军虎、于广亮、宋卫章、曹敏、郭鑫、李树芑、曹云龙、李龙、刘雪萍、周晶、罗超、武虎雄。

本文件为首次发布。

本文件由国网陕西省电力有限公司电力科学研究院负责解释。

联系信息如下：

单位：国网陕西省电力有限公司电力科学研究院

地址：陕西省西安市长安区航天中路669路

邮编：710100

# 电化学储能电站安全风险评估规范

## 1 范围

本文件规定了电化学储能电站安全评估组织、程序、评估内容、风险评估方法和隐患整改的要求。

本文件适用于功率500kW及以上且容量500kW·h及以上的电化学储能电站（简称储能电站）或储能设施（锂离子电池、铅酸/铅炭电池、全钒液流电池）。其他规模相关电池类型的储能电站（储能设施）可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

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 25201-2010 建筑消防设施的维护管理
- GB 26860-2011 电力安全工作规程（发电厂和变电站电气部分）
- GB/T 34131-2017 电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范
- GB/T 34133-2017 储能变流器检测技术规程
- GB/T 34120-2017 电化学储能系统储能变流器技术规范
- GB/T 36276-2018 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36280-2018 电力储能用铅炭电池
- GB/T 36547-2018 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36548-2018 电化学储能系统接入电网测试规范
- GB/T 36549-2018 电化学储能电站运行指标及评价
- GB/T 36558-2018 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 40090-2021 储能电站运行维护规程
- GB/T 40248-2021 人员密集场所消防安全管理
- GB 50016-2014（2018年版）建筑设计防火规范
- GB 50229-2019 火力发电厂及变电站设计防火标准
- GB/T 42288-2022 电化学储能电站安全规程
- GB 51048-2014 电化学储能电站设计规范
- DL/T 2246-2021 电化学储能电站并网运行与控制技术规范
- DL/T 5027-2015 电力设备典型消防规程
- GA 503-2004 建筑消防设施检测技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 安全评估 safety assessment

运用适当的检查、检测、模拟和评价等方法，依据安全生产法律法规和相关技术标准，对系统进行危险源辨识、风险评价并提出安全对策措施或改进建议的过程。

### 3.2

#### 人员密集场所 highly populated places

人员聚集的室内场所，包括公众聚集场所，医院的门诊楼、病房楼，学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍，养老院，福利院，托儿所，幼儿园，公共图书馆的阅览室，公共展览馆、博物馆的展示厅，劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍，旅游、宗教活动场所等。

[来源：GB/T 40248-2021，3.3]

### 3.3

#### 电化学储能电站 electrochemical energy storage station

采用电化学电池为储能元件，可进行电能存储、转换及释放的电站。根据功率和容量大小，将电化学储能电站分为大型、中型、小型三类，其中：功率为30MW且容量为30MW·h及以上的为大型电化学储能电站，功率为1MW或容量为1MW·h的为小型电化学储能电站，介于大型和小型之间的电站的为中型电化学储能电站。

[来源：GB 51048-2014，2.0.1、5.1.2，有修改]

### 3.4

#### 建（构）筑物 buildings and structures

建筑物是指用建筑材料构筑的空间和实体，供人们居住和进行各种活动的场所。构筑物是指为某种使用目的而建造的、人们一般不直接在其内部进行生产和生活活动的工程实体或附属建筑设施。

[来源：GB/T 50504-2009，2.1.4、2.1.5，有修改]

### 3.5

#### 储能变流器 power conversion system

电化学储能系统中，连接于电池系统与电网（和/或负荷）之间的实现电能双向转换的变流器。

[来源：GB/T 34120-2017，3.3]

## 4 评估程序

### 4.1 一般要求

4.1.1 安全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。

4.1.2 电化学储能电站安全评估工作应每年至少开展1次；必要时，进行动态评估，及时调整风险等级，确保安全风险处于受控范围。

4.1.3 电化学储能电站安全评估工作由储能电站生产经营单位组织实施，可自行或委托具备相关资质的单位（以下统称“安全评估实施机构”）具体实施评估工作。

4.1.4 安全评估实施机构应具备安全评估相关专业技术人员，依据本文件及相关技术规范实施评估工作。安全评估技术人员应经专业培训，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、消防设施及其技术管理等相关知识，熟悉本文件，掌握安全评估定性定量分析方法。

4.1.5 安全评估技术人员应科学、客观、公正、独立地开展安全检查检测和风险评估，保守评估委托方的技术和商业秘密。

4.1.6 安全评估工作程序包括前期准备、现场检查、评估判定与报告编制等步骤。

## 4.2 前期准备

4.2.1 组建评估工作组时，应考虑电站规模、电池类型等情况，选派储能电站设计、建设、运维、消防等专业技术人员参加，并满足以下要求：

a) 评估组组长应至少具备以下其中一项资格：

- 国家注册安全工程师资格；
- 国家注册消防工程师资格；
- 具有3年及以上储能电站消防工程设计经验；
- 具有3年及以上储能电站运行维护管理工作经验。

b) 评估组成员经安全学习并考核合格，至少有1名技术人员具备电化学储能电站工程设计、调试运维或储能电池系统研究2年以上工作经验。

4.2.2 评估计划应包括评估工作组人员组成、进度计划、人员分工、检查表和安全注意事项等内容。

4.2.3 检查表应根据评估对象及其实际情况，依据相关技术标准编写。

4.2.4 安全评估基本资料清单可参考附录A。

## 4.3 现场检查

4.3.1 首次会议。评估工作组召集相关人员召开首次工作会议，通报工作计划，确定工作对接人，进行工作安排。

4.3.2 资料检查。评估工作组应认真检查相关资料，并做好资料保护，不得随意污损、丢弃。

4.3.3 走访调查。评估工作组可对指定人员和随机抽取的人员进行走访和询问，并对结果进行记录。

4.3.4 现场检查。以检查表法为基本方法。评估工作组应根据检查表，在被评估单位人员的引导和见证下进行检查测试。现场检查时应遵守以下安全注意事项：

- a) 进入储能电站的安全评估人员，应执行GB 26860的规定，由储能电站运维安全负责人告知危险点及相关注意事项；
- b) 现场检查时，未经被评估单位允许不得进入变配电、电池设备等特殊区域；
- c) 需要进入电池设备舱（室）前，应事先进行通风。需要进入高压设备区域的，应在运维人员带领下进行，必要时采取设置安全标志、专人监护等安全措施；
- d) 需要从电池管理系统、电站监控系统调取相关数据，或对火灾报警系统、固定灭火系统进行模拟功能测试的，应由运行单位和消防设施维保单位技术人员操作，并采取有效防护措施确保安全；
- e) 需要进行火灾探测器、手动报警按钮等设备的报警功能测试的，应确认报警控制器置于手动状态，防止触发其他设备的联动功能；
- f) 需要对气体、细水雾、水喷雾、水喷淋等灭火系统进行模拟功能测试时，应采取防止电力设备和灭火设备误动作的可靠措施；
- g) 检查储能变流器的运行应符合GB/T 42288-2022的规定；
- h) 检查检测工作完成后，应对相关设备进行复位；
- i) 现场检查时可参考附录B开展调查问卷工作。

4.3.5 末次会议。检查结束后，评估工作组召开末次会议，通报检查情况，归还相关资料。被评估储能电站参加首次会议相关人员应参加末次会议。

#### 4.4 评估判定与报告编写

4.4.1 评估判定。评估工作组根据检查出的问题与隐患，根据本文件第6章，对储能电站安全风险进行评估，确定风险等级，提出消除或降低风险的技术措施、管理措施或建议。

4.4.2 报告编写。根据现场检查、风险评估结果，编写储能电站安全评估报告，报告格式参见附录C。

### 5 评估内容

#### 5.1 评估内容

5.1.1 储能电站评估内容包括站址选择与平面布置、电池储能系统、消防系统、运行维护与应急管理等方面。

5.1.2 锂离子电池、铅酸/铅炭电池、全钒液流电池储能电站评估内容见附录D。

5.1.3 储能变流器保护功能、绝缘耐压、电磁兼容、通讯功能、温升、噪声、外壳防护等级。

#### 5.2 运行评价指标计算方法

5.2.1 可用储能单元电池簇相对故障次数评价运行情况。在评价周期内，电池簇故障次数与储能系统中总的电池簇数量比值，按式(1)计算：

$$RTOP = \frac{FTOP}{BPN} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

*RTOP*—评价周期内失效的电池簇相对故障次数，单位为%；

*FTOP*—电池簇故障次数，单位为次；

*BPN*—单元中总的电池簇数量，单位为簇。

5.2.2 充放电能力评价包括储能电站实际可放电功率、实际可放电量以及储能单元能量保持率指标。

a) 储能电站实际可放电功率：为储能电站最近15个运行工作日内实际可连续运行15分钟及以上的最大功率值。

b) 储能电站实际可放电量：为储能电站最近15个运行工作日内实际可放电量的最大值。

c) 储能单元能量保持率：应为评价周期内，储能电站实际可放电能量与电站铭牌标识的额定能量的比值，按式(2)计算：

$$\delta = \frac{E_p}{E_f} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

*δ*—储能单元能量保持率；

*E<sub>p</sub>*—评价周期内储能单元实际可放电量，单位为千瓦时(kW·h)；

*E<sub>f</sub>*—储能单元铭牌标识的额定能量，单位为千瓦时(kW·h)。

#### 5.3 储能变流器的安全试验评价

5.3.1 储能变流器检修后送电前应符合运维规程，应测量、核查交、直流侧绝缘是否正常，直流侧极性是否正确，交流测相序是否正确，冷却系统是否正常。

5.3.2 储能变流器的检修后试验包括但不限于外观检查、通讯检查、定值参数核查、冷却系统检查、绝缘性能测试、保护功能测试，若涉及主要零部件维修更换，应进行效率测试、电能质量测试、充放电响应时间测试、功率控制测试等并网性能测试。

5.3.3 储能变流器在现场试验时，若直流侧不断开与电池的连接，电池部分应满足电池及电池管理系统试验的要求。

## 6 风险评估方法

### 6.1 安全风险分级

6.1.1 安全风险评估分级采用百分制，按照打分结果，将风险从高到低依次将储能电站分为重大风险（分值 $<60$ ）、较大风险（ $60 \leq \text{分值} < 75$ ）、一般风险（ $75 \leq \text{分值} < 90$ ）、低风险（分值 $\geq 90$ ）四个等级，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示。

6.1.2 评估内容四个分项，每个分项 100 分。不同类型电池，其安全性不同，各分项评估内容分值占比不同。本文件以锂离子电池、铅酸/铅炭电池、全钒液流电池储能电站为例，评估内容的四个分项在总分中的占比可根据表 1 计算，具体见附录 D。

表 1 各类储能电池储能电站评分标准表

电池类型	站址与平面布置	电池储能系统	消防系统	运行维护与应急管理
锂离子电池	25%	25%	25%	25%
铅酸/铅炭电池	20%	35%	20%	25%
全钒液流电池	20%	35%	20%	25%

### 6.2 重大风险判断方法

6.2.1 重大风险的判定，可采用打分法和直接判定法。

6.2.2 打分法由现场评估工作组根据现场打分确定。

6.2.3 存在下列情况之一的储能电站，可直接判定为重大风险等级：

- a) 锂离子电池储能电站站址贴邻或设置在生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所，违反消防防火规范；
- b) 锂离子电池设备设置在人员密集场所、建筑物内部或其地下空间；
- c) 锂离子电池设备设置在建筑物楼顶且无法实施消防救援的；
- d) 锂离子电池舱（设备间）未设置可燃气体报警装置，可燃气体报警装置未联动控制通风系统，通风系统故障失效；
- e) 设置在建筑物内部或其地下空间的铅酸/铅炭电池设备间（舱）未设置通风系统，或通风系统故障失效；
- f) 锂离子电池管理系统故障失效；
- g) 液流电池电解液循环系统管道及其附件开裂，漏液严重；
- h) 未被列入上述范畴范围的其它存在重大风险工况。

## 7 隐患整改

7.1 储能电站生产经营单位应根据评估报告限期进行隐患整改。

7.2 存在重大风险的储能电站视为不满足运行条件，建议立即停运并组织整改。整改完成后，应组织相关技术人员验收合格、经本单位安全生产负责人批准后，方可投入运行；投运前，应由安全评估实施机构复核确认。

**附 录 A**  
**(资料性)**  
**安全评估基本资料清单**

**A.1 被评估单位概况包含但不限于：**

- a) 储能电站基本情况；
- b) 储能电站平面布置图。

**A.2 储能系统资料包含但不限于：**

- a) 电气主接线图；
- b) 储能电池、BMS（电池管理系统）、变流器等核心设备型式检验报告。

**A.3 消防系统资料包含但不限于：**

- a) 消防图纸审核、工程验收（或备案）相关证明文件；
- b) 消防工程竣工图纸；
- c) 可燃气体探测装置、通风系统及其联动控制相关设计文件；
- d) 消防设施运行操作规程；
- e) 消防设施维护保养检测记录、年度全面检测报告，维保人员职业资格证明文件。

**A.4 运行管理与应急资料包含但不限于：**

- a) 储能电站岗位设置，全员安全责任制文件（含消防安全责任制）；
- b) 储能电站安全管理人员（含消防安全管理人）、特种作业人员（电工）资格证明文件；
- c) 安全生产管理制度；
- d) 储能电站运行规程；
- e) 储能系统 3 年来运行记录，包括储能电站运行指标日报表、月报表、年报表（参照 GB/T 36549-2018 附录 A）；
- f) 储能系统 3 年来主设备维护记录，包括电池、BMS、PCS（储能变流器）及空调系统定期维护记录；
- g) 储能系统 3 年来缺陷及消缺记录；
- h) 运维人员培训记录；
- i) 应急预案及演练记录；
- j) 应急准备情况，包括应急人员、应急器材、与属地消防救援局联动机制等情况。

附 录 B  
(规范性)  
电化学储能电站安全评估评分表

储能电站安全评估表包括表 B.1 电化学储能电站安全评估表（锂离子电池部分）、表 B.2 电化学储能电站安全评估表（铅酸/铅炭电池部分）、表 B.3 电化学储能电站安全评估表（全钒液流电池部分）、B.4 电化学储能电站安全检查表（样表）。

表 B.1 电化学储能电站安全评估表（锂离子电池部分）

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
1	站址与平面布置	100		
1.1	站址选择			
1.1.1	<p>站址选择应满足防火防爆、防洪防涝、防尘防腐的要求。</p> <p>1.站址不得贴邻或设置在生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所。不得设置在具有粉尘、腐蚀性气体的场所。不得设置在可能积水的场所，必要时应设置挡水排水设施或采取抬高措施。</p> <p>2.锂离子电池设备间（舱）不得设置在人员密集场所，不得设置在建筑物内部或其地下空间。（不得有非运行维护检修人员在此工作）</p> <p>3.站房式储能电池单元应不超过 500kWh，预制舱式储能电池单元额定容量应不超过 3000kWh。</p>	40	<p>1. 站址贴邻或设置在生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所的扣 40 分。设置在具有粉尘、腐蚀性气体的场所，未采取防护措施扣 10-20 分。设置在可能积水的场所，未设置挡水排水设施或未采取抬高措施的扣 10-20 分。</p> <p>2. 锂离子电池设备间（舱）设置在人员密集场所的，或设置在建筑物内部或其地下空间的，扣 40 分。电池设备舱（室）贴邻人员密集场所且无防火防烟措施的，扣 20 分。电池设备舱（室）贴邻建筑物且无防火防烟措施的，扣 10 分。</p> <p>3. 站房式储能电池单元超过 500kWh 的，预制舱式储能电池单元额定容量超过 3000kWh 的，扣 20 分。</p> <p>4. 大型电化学储能电站，选用梯次利用动力电池时，未进行一致性筛选并结合溯源数据进行安全评估的，扣 40 分；未建立电池状态监测系统定期进行安全评估的，扣 20 分。</p> <p>5. 电化学储能电站宜设置在市政消防管网覆盖区域或靠近可靠水源，不符合的扣 5 分。（说明：消防水源可以是市政给水、天然水源或站内消防水池等。如果</p>	<p>《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）第 3 章</p> <p>人员密集场所消防安全管理（GB/T 40248-2021）8.1.1</p> <p>《电力储能系统建设运行规范》北京市地标（征求意见稿）</p>

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	4.大型电化学储能电站，当选用梯次利用动力电池时，应进行一致性筛选并结合溯源数据进行安全评估。 5.电站宜设置在市政消防管网覆盖区域或靠近可靠水源。		站内有消火栓系统或设置自动喷水灭火系统时，不扣分)	
1.2	平面布置	30	——	
1.2.1	储能电池系统宜采用户内布置，户内布置的储能设施应设置防止凝露引起事故的安全措施。	10	1. 储能电池系统采用户外布置，未采取防高低温、防水、防尘措施的扣 5-10 分。 2. 户内布置的储能设施未采取防凝露的安全措施或措施失效的酌情扣 1 分/处。	GB 51048-2014 电化学储能电站设计规范》 5.5.2 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014） 5.5.4
1.2.2	储能电池系统（电池设备舱或电池设备室）应单层布置。	8	未单层布置的扣 8 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020） 4.6.3 《动力电池梯次利用储能系统消防安全技术条件》 5.1
1.2.3	电池设备舱布置时，设备舱与围墙的间距不宜小于 5m，当小于 5m 时应采用实体围墙，实体围墙高度不应低于电池设备舱外廓	2	电池设备舱与围墙的间距小于 5m 而未采用实体围墙的，扣 2 分；采用实体围墙而围墙高度低于电池设备舱外廓的扣 1 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020） 4.6.4
1.2.4	站区（储能设施所属项目区域）应至少设置一个供消防车辆进出的出入口。	5	站区出入口不满足消防车辆进出条件的扣 5 分，出入口被占用、堵塞影响消防救援和人员逃生的 1-2 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014） 4.0.7 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020） 4.12.1
1.2.5	站区消防车道宜布置成环形，不具备条件的，应设回车道或回车场，消防车道与建筑物之间不	5	站区未设置环形消防车道或回车扣 5 分	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014） 4.0.8

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物，回车道或回车场不得占用。			《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）7.1.8
1.3	防火间距	30		
1.3.1	电池设备舱（室）与其他生产建筑、生活建筑之间的防火间距不应小于下列值：与甲类生产建筑不小于12m；与乙类生产建筑不小于10m；与丙、丁、戊类生产建筑且耐火等级为一、二级的不小于10m；与丙、丁、戊类生产建筑且耐火等级为三级的不小于12m；与其他生活建筑耐火等级为一、二级的不小于10m，耐火等级为三级的不小于12m。	15	<p>相邻两座建筑两面的外墙为非燃烧体且无门窗洞口、无外露的燃烧屋檐的其防火间距可减少25%；相邻两座建筑较高一面的外墙为防火墙且两座建筑物门窗之间的净距不小于5m时其防火间距不限，但甲类建筑之间不应小于4m；电池设备舱与丙、丁、戊类生产建筑之间采用防火墙时，防火间距不限。</p> <p>小微型电化学储能电站宜独立设置，电池设备舱（室）距周边建筑距离不少于10m，距重要公共建筑距离不少于25m。防火间距不满足最小间距要求且未采取可靠的防火措施的扣15分。</p>	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）4.0.3 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）3.4.1《小型电化学储能电站消防安全技术要求》（T/CSAE 88-2018）4.3
1.3.2	电池设备舱（室）之间的防火间距，长边端不应小于3m，短边端不应小于4m，当采用防火墙时，防火间距不限；防火墙长度、高度应超出预制舱外廓各1m。	5	电池设备舱（室）之间的防火间距不满足最小间距要求且未采取可靠的防火措施的扣5分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.6.3
1.3.3	电池设备舱（室）门应向疏散方向开启，门的最小净宽不宜小于0.9m，门外为公共走道或其他房间时，该门应采用乙级防火门。	5	门的开启方向、门宽及防火门级别选择不符合要求的扣5分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.2
1.3.4	电池设备室其四周隔墙耐火等级不应低于3h，隔墙上除开向疏散走道及室外的疏散门外不应开设其他门窗洞口，当必须开设观察窗时应采用甲级防火窗。	5	电池设备室四周隔墙耐火等级低于3h的、隔墙上开设观察窗时未采用甲级防火窗的扣5分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.3
2	锂离子电池储能系统	100		
2.1	系统设计	10		
2.1.1	储能系统应具备低电压和过流保护功能。通过	5	不符合要求的，扣5分。	《电力系统电化学储能系统通用技

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	10（6）kV 及以上电压等级接入的储能系统宜配置光纤电流差动保护。			术条件》（GB/T 36558-2018） 7.6.4.2
2.1.2	储能系统应配置防孤岛保护，非计划孤岛情况下，应在 2s 内动作，将储能系统与电网断开。	5	不符合要求的，扣 5 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018） 7.6.4.5
2.2	电池	45	——	——
2.2.1	电池单体、电池模块应取得具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的型式试验报告。	10	型式试验报告符合《电力储能用锂离子电池》（GB/T 36276-2018）、《电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法》（GB 31485-2015）的不扣分，不符合《电动汽车用动力蓄电池安全要求》（GB 38031-2020）的扣 3 分，无法提供型式检验报告或出厂合格证明文件的扣 10 分。 检查并记录电池厂家信息，电池模组、簇、系统的组成（核算全站单体电池数量），电池模组串并联情况，电池出厂日期，作为电池综合评价依据。	《电力储能用锂离子电池》（GB/T 36276）
2.2.2	电池组回路应配置直流断路器、隔离开关等开断、保护设备。电池簇设置簇级接触器（继电器）	10	未设置舱级直流断路器的扣 5 分。未设置簇级接触器（继电器）的，扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）5.2.5
2.2.3	电池簇相对故障次数	10	计算公式：年度电池故障次数/电池簇总数相对故障次数小于 1%，不扣分； 相对故障次数 2%~1%，扣 4 分；相对故障次数 3%~2%，扣 6 分； 相对故障次数 5%~3%，扣 8 分； 相对故障次数大于 5%，扣 10 分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）
2.2.4	储能电站实际可放电功率	5	计算公式：实际可放电功率/电站额定功率不小于 90%标识额定功率的，不扣分； 80%~90%标识额定功率的，扣 1 分；70%~80%标识额定功率的，扣 2 分；60%~70%标识额定功率的，扣 3 分； 50%~60%标识额定功率的，扣 4 分； 低于 50%标识额定功率的，扣 5 分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）
2.2.5	储能电站实际可放电量	5	计算公式：实际可放电量/电站额定能量不小于 90%标识额定能量的，不扣分； 80-90%标识额定能量的，扣 1 分；70-80%标识额定能量的，扣 2 分；60-70%	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
			标识额定能量的，扣 3 分； 50-60%标识额定能量的，扣 4 分； 低于 50%标识额定能量的，扣 5 分。	
2.2.6	电池设备舱（室）内温度、湿度 应在电池运行范围内，照明设备 完好，室内无异味。空调等温度调节设备运行正常。电池荷电状态（SOC）在正常范围内。	5	舱（室）内应在温度 5℃~45℃、湿度 5%-75% ，异常的扣 1-2 分；室内有异味（电解液味道）扣 2 分；空调等温度调节设备故障的扣 2 分；电池 SOC 不在正常范围内，每处扣 1 分。 说明：电池类型、寿命周期不同，SOC 可能不同，SOC 正常范围可参见运行规程等相关文件。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 6 章 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）9.0.3
2.3	电池管理系统（BMS）	25		
2.3.1	BMS 应取得具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的型式试验报告。	10	型式检验报告不符合 GB/T 34131-2017 的扣 5 分；提供不出检验报告或出厂合格证明的扣 10 分。	《电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范》（GB/T 34131-2017） 《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018） 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）
2.3.2	BMS 应具备电池的过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、绝缘保护等电量保护功能，以及 过温保护、气体保护等非电量保护功能，并能发出分级告警信号或跳闸指令，实现就地故障隔离。	5	未设置 BMS 的或 BMS 功能失效的扣 5 分； 其他情况根据 BMS 功能完备情况酌情扣 1~3 分。	《电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范》（GB/T 34131-2017）5.6 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.3.1
2.3.3	每个电池模块的温度采集点数应不少于 4 个，且每个串联节点应至少设置 1 个温度采集点。运行中电池温度不得超过 55℃。	10	BMS 测温点数量不足的，每少 1 个扣 2 分； 电池运行过程中温度超过 55℃扣 5 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.3.2、6.1.5
2.4	储能变流器（PCS）	10		

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
2.4.1	PCS 应取得具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的型式试验报告。	5	型式检验报告不符合《电化学储能系统储能变流器技术规范》（GB/T 34120-2017）的扣 3 分，没有报告或出厂合格证明的扣 5 分。	《电化学储能系统储能变流器技术规范》（GB/T 34120-2017） 《储能变流器检测技术规程》（GB/T 34133-2017） 《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018） 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）
2.4.2	储能变流器的交、直流侧电压、电流正常，指示灯、电源灯显示正常，监控系统无硬件和配置类告警信息，储能变流器在运行过程中声音无异常，室内温度正常，排风系统运行正常。	5	有异常的每处扣 1 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 6 章
2.5	监控系统（EMS）	10		
2.5.1	监控系统应能接收并显示电池管理系统（BMS）上传的电压、电流、荷电状态（SOC）、功率、温度、告警及故障等信息。	5	根据 EMS 功能完备情况酌情扣 1-2 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.7.1.3 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）7.4
2.5.2	监控系统应能接收并显示储能变流器（PCS）上传的交直流侧电压、交直流侧电流、有功功率、无功功率、告警及故障等信息。	5	根据 EMS 功能完备情况酌情扣 1-2 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.7.1.4 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）7.4
3	消防系统	100		
3.1	消防给水及消火栓系统	25		
3.1.1	站内建筑物耐火等级不低于二级、体积不超过 3000m <sup>3</sup> 且火灾危险性为戊类时可不设消防给	20	检查耐火等级、建筑体积判定是否设置消防给水，应设置而未设置的扣 20 分。10MW·h 及以上的储能电站未配置的扣 20 分；其他规模的储能电站未设置消防	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.2.1

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	水；不满足条件时应设置消防给水系统。10MW·h 及以上的储能电站（储能设施所属项目区域）应配置消防给水及消火栓系统；其他规模的储能电站宜设置消防给水及消火栓系统。		给水及消火栓系统，或市政消防系统未能覆盖的，扣 10 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.7.1
3.1.2	消防给水及消火栓系统应能处于正常运行状态。	5	消防水系统不能启动或设施故障的扣 3-5 分	
3.2	电池设备舱（室）火灾报警与自动灭火系统	40		
3.2.1	储能电站电池设备舱（室）应配置火灾自动报警系统。	5	未设置火灾自动报警系统的，扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.4.1
3.2.2	10MW·h 及以上的储能电站电池设备舱内应设置细水雾、气体等固定自动灭火系统，灭火系统类型、技术参数应经电力储能用模块级锂离子电池实体火灾模拟试验验证。中、小型储能电站可参照执行。	35	10MW·h 及以上的储能电站电池设备舱内未设置的固定自动灭火系统，或该灭火系统类型、技术参数未经电力储能用模块级锂离子电池实体火灾模拟试验验证的，扣 35 分。 其他中、小型储能电站未设置固定自动灭火系统，或设置的固定灭火系统未经实体火灾模拟试验验证的，扣 20 分。 自动灭火系统不能启动或自动灭火设施故障的扣 10 分，未处于自动运行状态的扣 5 分，存在缺陷的扣 2-5 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.8.1 NFPA 855-2020 A4.11.3.2 《小型电化学储能电站消防安全技术要求》（T/CSAE 88-2018）第 7 章
3.3	电池舱（室）防爆措施	25		
3.3.1	电池设备舱（室）内应设置可燃气体探测装置，并接入火灾报警系统，联动断开舱级断路器、簇级继电器，联动启动通风装置。	10	未设置可燃气体探测装置的扣 10 分；未联动跳闸的扣 5 分，未联动通风装置的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.4.3 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.9.3
3.3.2	电池设备舱（室）内应至少设置 2 套防爆型通风装置，排风口至少上下各 1 处，每分钟总排风量应不小于预制舱（室）容积，严禁产生气流	15	未设置防爆型通风装置的扣 15 分，通风装置的规格、数量、位置、通风量不符合要求的扣 5-10 分，通风装置未可靠接地的扣 2 分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.4.3

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	短路。通风装置应可靠接地。			《小型电化学储能电站消防安全技术要求》5.3
3.4	防火封堵与其他	10		
3.4.1	隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位，电缆沟应采用防火封堵材料填塞密实。	3	管线开孔部位、电缆沟未防火封堵的扣3分，封堵破损的、材料不符合标准的扣1-3分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.3、 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）11.0.9
3.4.2	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。	1	空调系统、通风装置中的管道、风口及阀门等组件未采用不燃材料制作的扣1分。	《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.4.4
3.4.3	电池室及其他电气设备的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨雪、风沙、小动物进入设施；门槛处应设置挡鼠板。	1	不符合要求的，扣1分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）8.1.8
3.4.4	工程竣工验收时，应提供并查验消防设施性能、系统功能联调联试等内容检测合格的证明文件。	5	检查由具有消防设施检测资格的单位出具的消防设施检测报告，报告应符合GA 503《建筑消防设施检测技术规程》和DB32/T 186《建筑消防设施检测技术规程》等技术标准。未提供第三方检测报告的扣5分，报告内容未覆盖电力设备消防部分的扣2-5分，检测单位资格不符合要求的扣1-2分。	建设工程消防设计审查验收管理暂行规定（住房和城乡建设部令第51号）第二十七条
4	运行维护与应急管理	100		
4.1	人员配置、能力与职责	15		
4.1.1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	2	询问生产经营单位的主要负责人或安全生产管理人员储能电池热失控机理、火灾特性及其处置相关知识，不能正确回答的扣1-2分。	《安全生产法》第27条
4.1.2	储能电站应配备满足电站安全可靠运行的运维人员。运维人员上岗前应经过培训，掌握储能电站的设备性能和运行	10	询问运维人员储能电池热失控机理、火灾特性及其处置相关知识，不能正确回答的扣1-2分/人。 运维人员未取得高压电工证的，扣2分/人。	《安全生产法》第30条 《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）4.3

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	状态。运维人员应取得高压电工证，熟练掌握消防设施操作方法。		运维人员不能熟练掌握消防设施操作方法的，扣 2 分/人。	
4.1.3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	3	抽查储能电站安全生产管理人员（含消防安全管理人）、运维人员、消防设施操作人员等全员安全生产责任制文件（清单），未明确岗位责任人员、责任范围、考核标准等内容的，每缺一项扣 1 分。	《安全生产法》第22条 《消防法》第 16 条
4.2	制度与规程	25		
4.2.1	储能电站运维单位应根据电站设备及其功能定位制定现场运行维护规程，制定典型操作票和工作票，制定交接班、巡视检查、设备定期试验轮换制度。	10	未建立储能电站运行维护规程，扣 10 分。 未制定典型操作票和工作票，制定交接班、巡视检查、设备定期试验轮换制度的（或在规程中明确相关管理制度内容），每项扣 2 分。	《储能电站运行维护规程》 (GB/T 40090-2021) 第 4 章
4.2.2	储能电站运维单位应根据电站实际情况编制火灾自动报警系统、固定自动灭火系统等消防设施运行操作规程。	10	未建立消防设施运行操作规程，扣 5-10 分。	《储能电站运行维护规程》 (GB/T 40090-2021) 第 4 章 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站 消防技术规范》 (T/CEC 373-2020) 6.2.4
4.2.3	设有消防控制室的储能电站应制定消防控制室管理、防火巡查、火灾接警处置程序等管理制度。值班操作人员应具有消防设施操作员资格。	5	每缺少1项制度，扣 2 分。值班操作人员没有消防设施操作员资格，扣2分/人。	GB 25506-2010《消防控制室通用技术要求》4.1
4.3	运行维护	30		
4.3.1	储能电站宜每班进行巡视检查。巡视检查包括日常巡检和专项巡检。运行人员应实时监视电站运行工况。	5	未提供定期巡视检查记录，扣 5 分。	《储能电站运行维护规程》 (GB/T 40090-2021) 5.4
4.3.2	开展安全风险分级管控工作。落实《电化学储能电站运行指标及评价》，每年至少开展一次储能电站运行指标评价，	5	依据《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）提供电站运行月报表、年度报表及年度评价报告，未提供月报表的扣 2 分，未提供年度报表或年度评价报告的扣 2 分，未根据报表或报	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）第 4 章

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	提出运行安全管控措施并督促落实。		告要求及时调整运行控制策略等管控措施的扣 1-2分。	
4.3.3	开展隐患排查治理。运行人员发现设备异常，应立即报告，依据运行规程和作业指导书，对异常进行处理。	5	未提供缺陷及其处理（隐患排查治理）记录，扣 5 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）6
4.3.4	应定期对储能变流器、电池及电池管理系统、空调系统进行维护。	5	检查维护方案及维护记录，是否满足《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第7章附录D的要求，未提供维护方案的扣 1 分，提供不出维护记录的扣 1-4 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 7 章
4.3.5	消防设施应处于正常工作状态。定期对消防设施进行维护保养，每年至少一次进行全面检测。维保单位人员应具有相应从业条件。	10	未提供消防设施维护保养记录，扣 5 分；未提供全面检测记录，扣 2 分；维保单位人员没有相应从业条件的扣 1 分/人。	《建筑消防设施的维护管理》GB 25201-2010
4.4	应急管理	30		
4.4.1	储能电站投运前应根据电站设备及其功能定位编制相关应急预案，包括但不限于电池热失控、电池火灾现场方案。电池热失控与电池火灾处置程序参照 T/CEC 373-2020 第 6.3 节。	10	未编制储能电站应急预案的扣 5 分，缺少电池热失控、电池火灾现场处置方案的每项扣 3 分。 电池热失控与火灾现场方案不符合 T/CEC 373-2020 第 6.3 节要求的，每处扣 1 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）4.4； 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）6.3
4.4.2	运维单位应按照应急预案，至少每半年进行一次应急演练。	8	未按照规定频次进行应急演练的，扣 4 分；近一年内演练未体现出热失控、电池火灾相关紧急情况的，扣 4 分。	《消防法》第 17 条（四）； 《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 6.4.3 条
4.4.3	运维检修人员应当经消防安全培训合格后为可上岗，熟知防火检查方法和安全注意事项，熟知火警电话、报警方法和初起火灾扑救方法，熟知锂离子电池燃烧特性，掌握消防设施(器材)操作使	8	运维人员不熟知防火检查方法和安全注意事项，不熟知火警电话、报警方法和初起火灾扑救方法，不熟知电池燃烧特性，未掌握消防设施(器材)操作使用方法，未掌握自救逃生知识和技能的，扣 2 分/人。	《安全生产法》第 28 条 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）6.4.2

项目	评估内容	标准分	评分细则（锂离子电池部分）	参考依据
	用方法，掌握自救逃生知识和技能。			
4.4.4	储能电站应配置正压式空气呼吸器，不少于 2 台。运维人员应熟练使用正压式空气呼吸器。	4	未配置正压式空气呼吸器的扣 4 分，运维人员不会使用的扣 2 分/人。	《电力设备典型消防规程》（DL 5027-2015）14.4.1 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》（T/CEC 373-2020）4.11.2

表 B.2 电化学储能电站安全评估表（液流电池部分）

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
1	站址与平面布置	100		
1.1	站址选择			
1.1.1	站址选择应满足防火防爆、防洪防涝、防尘防腐的要求。 1. 站址不得贴邻重大火灾隐患区域或爆炸危险区域。 2. 电池设备不得设置在人员密集场所建筑物内部或地下空间。 3. 电池设备间不得有人生活，不得有非维护检修人员在此工作。 4. 不宜设置在具有粉尘、腐蚀性气体的场所。 5. 不得设置在可能积水的场所，必要时应设置挡水排水设施或采取抬高措施。 6. 小微型储能电站不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近。 7. 当储能电站站址位于基本地震烈度	40	1. 站址贴邻重大火灾隐患区域或爆炸危险区域的扣 40 分。 2. 电池设备设置在人员密集场所建筑物内部或地下空间的，大型（30MW）扣 40 分，中型的（1-30MW）扣 20 分，小微型的不扣分。 3. 电池设备间内有人生活的扣 20 分，有非维护检修人员在此工作的扣 10 分。 4. 设置在具有粉尘、腐蚀性气体的场所，未采取防护措施的扣 10 分，未采取可靠措施的酌情扣 5-10 分。 5. 设置在可能积水的场所，未设置挡水排水设施或未采取抬高措施的扣 10 分。 6. 小微型储能电站不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近，距离人员活动区域（路边）安全距离少于 3m 的，扣 20 分；安全距离大于 3m 的不扣分。 7. 当储能电站站址位于基本地震烈度为 7 度及以上地区时，储能单元未设置抗震加固措施的扣 20 分。	《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）5.1.1 《小型电化学储能电站消防安全技术要求》（T/CSAE 88-2018）4.1 人员密集场所消防安全管理（GB/T 40248-2021）8.1.1 《固定式储能系统安装标准》（NFPA855-2020）第 4.4.2.1 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）3.0.6 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）3.0.7 《小型电化学储能电站消防

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	为 7 度及以上地区时，储能单元应设有抗震加固措施。 8. 当储能电站用于可再生能源发电站功率调节时，储能电站宜设置在可再生能源发电站盛行 风向的下风侧。		8. 当储能电站用于可再生能源发电站功率调节时，储能电站未设置在可再生能源发电站盛行风向的下风侧的扣 20 分。	《安全技术要求》（T/CSAE 88-2018）4.2 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）13.0.10、《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）5.1.3 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）5.1.5
1.2	平面布置	30		
1.2.1	储能设施宜采用户内布置，户内布置的储能设施应设置防止凝露引起事故的安全措施。	5	1. 储能电池设备采用预制舱式户内布置或建（构）筑物户内布置的，不扣分。 2. 户内布置的储能设施未采取防凝露的安全措施或措施失效的酌情扣 2 分/处。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）5.5.2 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）5.5.4
1.2.2	储能电池间宜布置在单层建筑内，经技术经济论证后也可布置在多层建筑内。	5	储能电池间未经技术经济论证而布置在多层建筑内的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.1 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）6.4
1.2.3	储能电池间宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧和夏季主导风向的下风侧，且地势开阔、通风条件良好。	5	储能电池间未布置在站区全年最小频率风向的上风侧和夏季主导风向的下风侧的扣 5 分。	《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）6.2
1.2.4	储能电池间的纵轴宜与当地夏季主导风向垂直，当受条件限制时，其夹角不得 <math>45^\circ</math>。	5	储能电池间的纵轴与当地夏季主导风向的角度不符合要求的扣 2-5 分	《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）6.3

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
1.2.5	站区应至少设置一个供消防车辆进出的出入口。	5	站区出入口不满足消防车辆进出条件的扣 5 分，出入口被占用、堵塞影响消防救援和人员逃生的 1 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）4.0.7
1.2.6	站区消防车道宜布置成环形，不具备条件的，应设回车道或回车场，消防车道与建筑物之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物，回车道或回车场不得占用。	5	站区未设置环形消防车道或回车道、回车场的扣 5 分；消防车道与建筑物之间存在妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物的扣 2 分，回车道或回车场被占用的扣 2 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）4.0.8 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）7.1.8
1.3	防火间距与安全疏散	30		
1.3.1	电池预制舱（设备间）与其他生产建筑、生活建筑之间的防火间距不应小于下列值：与甲类生产建筑不小于12m；与乙类生产建筑不小于 10m；与丙、丁、戊类生产建筑且耐火等级为一、二级的不小于 10m；与丙、丁、戊类生产建筑且耐火等级为三级的不小于 12m；与其他生活建筑耐火等级为一、二级的不小于 10m，耐火等级为三级的不小于 12m。	10	相邻两座建筑两面的外墙为非燃烧体且无门窗洞口、无外露的燃烧屋檐的其防火间距可减少 25%；相邻两座建筑较高一面的外墙为防火墙且两座建筑物门窗之间的净距不小于 5m 时其防火间距不限，但甲类建筑之间不应小于 4m；电池预制舱与丙、丁、戊类生产建筑之间采用防火墙时，防火间距不限。 防火间距不满足最小间距要求且未采取可靠的防火措施的扣10 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）4.0.3 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）3.4.1 《小型电化学储能电站消防安全技术要求》（T/CSAE 88-2018）4.3 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）5.2.4
1.3.2	储能电池间、主控制室、继电器室、配电装置室的建筑面积超过250m 时，疏散出口不宜少于 2 个；门应向疏散方向开启，门的最小净宽不宜小于 0.9m；门外为公共走道或其他房间时，该门应采用乙级防火门。	5	疏散出口数量、门的开启方向、门宽、防火门级别设置不符合要求的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.2 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）6.2
1.3.3	同一建筑内的变压器室、电容器室、储能电池间、配电装置室、继电器室、功率	2	同一建筑内的变压器室、电容器室、储能电池间、配电装置室、继电器室、功率变流器室、电抗器室之间的门设置不符合要求的扣 2 分。	《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	变流器室、电抗器室之间的门应采用由不燃材料制作的双向弹簧门。			2821-2017) 6.1
1.3.4	电池室其四周隔墙耐火等级不应低于3.00h，隔墙上除开向疏散走道及室外的疏散门外不应开设其他门窗洞口，当必须开设观察窗时应采用甲级防火窗。	5	电池室四周隔墙耐火等级低于3.00h的隔墙上开设观察窗时未采用甲级防火窗的扣5分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.3 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）6.6
1.3.5	电解液储罐上方平台、事故水池等有坠落危险处，应设置防护栏杆或盖板。经常有人通行的通道或路面上空，在2m以下不允许有妨碍通行的突出建筑构件或设备。步道高度不足1.8m的障碍物上，应标有防止碰头线；步道地面上临时敷设的管线或易造成人身跌绊的其它障碍物上，应标有防止绊跤线。	3	未设置防止跌落、碰撞、绊倒等措施的扣1分/处。	《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.6.2 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）13.3、13.5、13.8
1.3.6	建筑内各个疏散口及疏散通道上应设置明显的疏散标志，并设置应急照明设施。	5	疏散口及疏散通道上未设置疏散标志和应急照明设施的扣5分，疏散标志或应急照明设施损坏的扣1分/处。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）13.0.4 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）13.7
2	液流电池储能系统	100		
2.1	系统设计	10		
2.1.1	通过380V电压等级接入的储能系统应具备低电压和过流保护功能。通过10（6）kV及以上电压等级接入的储能系统	5	不符合要求的，扣5分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.6.4.2

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	宜配置光纤电流差动保护。			
2.1.2	储能系统应配置防孤岛保护，非计划孤岛情况下，应在 2s 内动作，将储能系统与电网断开。	5	不符合要求的，扣 5 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.6.4.5
2.2	电池	45		
2.2.1	电池模块、电堆应取得具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的型式试验报告。	10	型式试验报告符合《全钒液流电池通用技术条件》（GB/T 32509-2016）、《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）的不扣分；提供不出型式检验报告或出厂合格证明的扣 10 分。 检查并记录电池厂家信息，电池模块、电堆、单元系统的组成，电池系统串并联情况，电池出厂日期，作为电池综合评价依据。	《全钒液流电池通用技术条件》（GB/T 32509-2016） 《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）
2.2.2	电堆串联所形成的完整支路上应至少配备一个电流断路器、熔断器或具有同等功能的电路断开装置。	10	未设置直流断路器的，扣 5 分；断路器为交流断路器的，扣 3 分；未设置熔断器的，扣 5 分。	《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.3.1
2.2.3	电池簇相对故障次数	10	计算公式：年度电池故障次数/电池簇总数相对故障次数小于 1%，不扣分；相对故障次数 2%~1%，扣 4 分；相对故障次数 3%~2%，扣 6 分；相对故障次数 5%~3%，扣 8 分；相对故障次数大于 5%，扣 10 分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）
2.2.4	储能电站实际可放电功率	5	计算公式：实际可放电功率/电站额定功率不小于 90%标识额定功率的，不扣分；80-90%标识额定功率的，扣 1 分；70-80%标识额定功率的，扣 2 分；60-70%标识额定功率的，扣 3 分；50-60%标识额定功率的，扣 4 分；低于 50%标识额定功率的，扣 5 分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）
2.2.5	储能电站实际可放电量	5	计算公式：实际可放电量/电站额定能量不小于 90%标识额定能量的，不扣分；80-90%标识额定能量的，扣 1 分；70-80%标识额定能量的，扣 2 分；60-70%标识额定能量的，扣 3 分；50-60%标识额定能量的，扣 4 分；低于 50%标识额定能量的，扣 5 分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）
2.2.6	电池设备舱（室）内温度、湿度应在电	5	电池设备舱（室）内应在温度 0℃~40℃、湿度 5%-95%，异常的扣	《全钒液流电池通用技术条

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	池运行范围内，照明设备完好，室内无异味。空调等温度调节设备运行正常。电池SOC在正常范围内。		1-2分；电池设备舱（室）内有异味（电解液味道）扣2分；空调、风机等设备运行异常的扣2分；电池SOC不在正常范围内，每处扣1分。 说明：电池类型、寿命周期不同，SOC可能不同，SOC正常范围可参见运行规程等相关文件。	《件》（GB/T 32509-2016）4.1 《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第6章 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）9.0.3
2.3	电池管理系统（BMS）	25		
2.3.1	BMS应取得具有CMA/CNAS检测资质单位出具的型式试验报告。	10	型式检验报告符合《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）、《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）的不扣分，不符合该标准的扣5分；提供不出型式检验报告的扣10分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.4 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）5.4
2.3.2	BMS应具备电池的过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、绝缘保护等电量保护功能，以及过温保护、气体保护等非电量保护功能，并能发出分级告警信号或跳闸指令，实现就地故障隔离。	5	未设置BMS的或BMS功能失效的扣5分；其他情况根据BMS功能完备情况酌情扣1~3分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.4 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）5.4
2.3.3	BMS的温度采样分辨率应不大于1℃，测量误差不大于±2℃，采样周期不大于5s。	10	BMS测温性能不足扣3分/处；电池运行过程中温度超过40℃扣2分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.4.2.1 《全钒液流电池通用技术条件》（GB/T 32509-2016）4.1
2.4	储能变流器（PCS）	10		
2.4.1	PCS应取得具有CMA/CNAS检测资质单位出具的型式试验报告。	5	型式检验报告不符合《电化学储能系统储能变流器技术规范》（GB/T 34120-2017）的扣3分，没有报告的扣5分。	《电化学储能系统储能变流器技术规范》（GB/T 34120-2017）

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
				《储能变流器检测技术规范》（GB/T 34133-2017） 《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018） 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）
2.4.2	储能变流器的交、直流侧电压、电流正常，指示灯、电源灯显示正常，监控系统无硬件和配置类告警信息，储能变流器在运行过程中声音无异常，室内温度正常，排风系统运行正常。	5	有异常的每处扣 1 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 6 章
2.5	能源管理系统（EMS）	10		
2.5.1	监控系统应能接收并显示电池管理系统（BMS）上传的电压、电流、荷电状态（SOC）、功率、温度、告警及故障等信息。	5	根据 EMS 功能完备情况酌情扣 1-2 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.7.1.3 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）7.4
2.5.2	监控系统应能接收并显示储能变流器（PCS）上传的交直流侧电压、交直流侧电流、有功功率、无功功率、告警及故障等信息。	5	根据 EMS 功能完备情况酌情扣 1-2 分。	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T 36558-2018）7.7.1.4 《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）7.4
3	消防系统	100		
3.1	消防给水及消火栓系统	10		
3.1.1	站内建筑物耐火等级不低于二级、体积	5	检查耐火等级、建筑体积判定是否设置消防给水，应设置而未设置	《电化学储能电站设计规范》

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	不超过 3000m 且火灾危险性为戊类时可不设消防给水。不满足条件时应设置消防给水系统。		的扣 5 分，但如果在市政消防系统覆盖范围内的可仅扣 2 分。	（GB 51048-2014）11.2.1
3.1.2	消防给水及消火栓系统应能处于正常运行状态。	5	消防水系统不能启动或设施故障的扣 3-5 分。	
3.2	电池舱（室）火灾报警系统	20		
3.2.1	电池舱（室）应配置火灾自动报警系统。小微型储能电站宜设置火灾自动报警系统。	10	未设置火灾自动报警系统，10MWh 及以上的扣 10 分，小微型的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.4.1
3.2.2	电池舱（室）内应设置可燃气体探测装置，并接入火灾报警系统，联动断开舱级断路器、簇级继电器。	10	未设置可燃气体探测装置的扣 10 分；未联动跳闸的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.4.3
3.3	电池舱（室）防爆措施	40		
3.3.1	电池舱（室）、电解液储罐应分别设置独立的气体排放或处理装置，以便控制危险气体的浓度在安全范围内。电池舱（室）内排风机应设置在舱（室）内上部；电池舱（室）、电解液储罐的排气管道末端应置于室外安全地区并标识，远离点火源和进风口。通风空调设备应采用防爆型设备，排风机及其管道宜采取防腐措施。	10	电池舱（室）、电解液储罐未分别设置独立的气体排放或处理装置的扣 10 分，气体排放或处理装置停用的扣 10 分；通风道未单独设置，或通向烟道、厂房内的总通风系统，或通风管道末端未置于室外安全地区的扣 10 分；电池舱（室）上部未设置排风机的扣 5 分；通风系统、空调设备未采用防爆型的各扣 5 分，排风机及其管道未采取防腐措施的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）9.0.4 《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.2.5、4.4.1、4.4.5 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）7.3、7.4
3.3.2	气体排放或处理装置应与可燃气体探测装置联动启动。当电池舱（室）空气中氢气浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风系统应能自动开启，宜具备远程强制启动功能。	10	气体排放或处理装置未与可燃气体探测装置联动的扣 10 分。可燃气体探测器氢浓度动作阈值高于 1%的扣 5 分，不具备远程强制启动功能的扣 3 分，存在缺陷的扣 3-5 分。	《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.4.6、4.4.7

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
3.3.3	电池舱（室）内不应采用明火取暖，电池舱（室）采用电采暖时应采用防爆型设备。	5	电池舱（室）采用电采暖时未采用防爆型设备的扣 5 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）9.0.2
3.3.4	电池舱（室）内的照明，应采用防腐型、防爆型照明灯具，不应在室内装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器。	5	电池舱（室）内的照明未采用防爆型照明灯具的扣 3 分，电池舱（室）内装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器的扣 2 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）6.5.5 《全钒液流 电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）8.8.4
3.3.5	电池舱（室）应设置泄爆设施，泄爆系数应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。	10	电池舱（室）未按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）3.6 的要求设置泄爆设施的扣 10 分。	《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）6.10 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）3.6
3.4	防火封堵与其他	30		
3.4.1	隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位、电缆沟应采用防火封堵材料填塞密实。	5	管线开孔部位、电缆沟未防火封堵的扣 3-5 分，封堵破损的、材料不符合标准的扣 1-3 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）11.3.3 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）11.0.9
3.4.2	电池舱（室）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。	3	电池舱（室）空调系统、通风装置中的管道、风口及阀门等组件未采用不燃材料制作的扣 3 分。	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）9.3.14
3.4.3	电池舱（室）及其他电气设备的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨雪、风沙、小动物进入设施；门槛处应设置挡鼠板。	2	不符合要求的，扣 2 分。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）8.1.8

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
3.4.4	电解液采用混合酸溶液时，电池舱（室）内下部应设置相应的有毒气体报警仪和有害气体吸收装置，报警信号与事故排风机联锁。	5	电解液采用混合酸溶液时，电池舱（室）内下部应设置相应的有毒气体报警仪和有害气体吸收装置的扣 5 分，报警信号未与事故排风机联锁的扣 5 分。	《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.4.6 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）7.21《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）8.1.14
3.4.5	储能电池系统下方应设置液体泄漏报警装置，报警信息能及时传送到就地及远程监控系统，并与电池停机运行联锁。电池舱（室）应设有漏液收集装置，降低因电解液泄漏带来的危害。漏液收集装置应至少实现收集、循环利用或安全处理等功能中的一项。	5	储能电池系统下方未设置液体泄漏报警装置的扣 5 分，报警信息未传送到就地及远程监控系统的扣 3 分，报警信息未与电池停机运行联锁的扣 5 分。电池舱（室）为设置漏液收集装置的扣 3 分。	《全钒液流电池 安全要求》（GB/T 34866-2017）4.5.1、4.5.4 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）7.6、7.16
3.4.6	电池舱（室）应配置冲洗池、洗眼器等设施，储能站应配置防酸腐蚀的个人防护用品、急救药品、应急救援通讯设备等。	3	储能电池间和储能电站未按要求配置安全防护设施的扣 1 分/处。	《电化学储能电站设计规范》（GB 51048-2014）13.0.8 《全钒液流电池安全要求》（GB/T 34866-2017）4.5.5、4.8.6 《全钒液流电池储能电站安全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017）7.20、13.18 《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）9.2、9.3、9.5
3.4.7	电池舱（室）入口应装设“注意通风”指令标志牌、“禁止烟火”禁止标志牌，醒目位置应装设“当心腐蚀”警告标志牌。	2	电池舱（室）入口未设置相应标志牌的扣 1 分/处。	《全钒液流电池 安全要求》（GB/T 34866-2017）5.1 《全钒液流电池储能电站安

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
				全设计技术规范》（DB21/T 2821-2017） 13.11
3.4.8	工程竣工验收时，应提供并查验消防设施性能、系统功能联调联试等内容检测合格的证明文件。	5	检查由具有消防设施检测资格的单位出具的消防设施检测报告，报告应符合GA 503《建筑消防设施检测技术规程》和 DB32/T 186《建筑消防设施检测技术规程》等技术标准。未提供第三方检测报告的扣 5 分，报告内容未覆盖电力设备消防部分的扣 2-5分，检测单位资格不符合要求的扣 1-2 分。	建设工程消防设计审查验收管理暂行规定（住房和城乡建设部令第51号）第二十七条
4	运行维护与应急管理	100		
4.1	人员配置、能力与职责	15		
4.1.1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	2	询问生产经营单位的主要负责人或安全生产管理人员储能电池电解液处置相关知识，不能正确回答的扣 2 分。	《中华人民共和国安全生产法》第 27 条
4.1.2	储能电站应配备满足电站安全可靠运行的运维人员。运维人员上岗前应经过培训，掌握储能电站设备性能和运行状态、职业卫生法律法规和操作规程、应急救援、个人防护用品的使用、防护措施实施等内容。运维人员应取得高压电工证，熟练掌握消防设施及应急救援设施操作方法。	10	询问运维人员职业卫生法律法规和操作规程、应急救援、个人防护用品的使用、防护措施实施等内容，不能正确回答的扣 2 分/人。 运维人员未取得高压电工证的，扣 2 分/人。 运维人员不能熟练掌握消防设施及应急救援设施操作方法的，扣 2 分/人。	《安全生产法》第 30 条 《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）4.3 《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）第 11 章
4.1.3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	3	未建立储能电站安全管理员、运维人员、消防设施及应急救援设施操作人员等全员安全生产责任制，未明确岗位责任人员、责任范围、考核标准等内容的，每缺一项扣 1 分。	《中华人民共和国安全生产法》第 22 条 《消防法》第 16 条（一）
4.2	制度与规程	25		
4.2.1	储能电站运维单位应根据电站设备及	10	未建立运行维护规程，扣 10 分。	《储能电站运行维护规程》

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	其功能定位制定现场运行维护规程，制定典型操作票和工作票，制定交接班、巡视检查、设备定期试验轮换制度。		未制定典型操作票和工作票，制定交接班、巡视检查、设备定期试验轮换制度的，每项扣 2 分。	（GB/T 40090-2021）第 4 章
4.2.2	储能电站运维单位应根据电站实际情况建立职业卫生管理制度、应急救援体系和操作规程。	10	未建立建立职业卫生管理制度、应急救援体系和操作规程，扣 5-10 分。	《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）第 11 章
4.2.3	设置职业卫生管理机构的，应配备专职或兼职的职业卫生管理人员，应建立职业健康监护档案，职业健康监护档案应包括作业人员职业史、既往史和职业危害接触史、相应作业场所职业病危害因素监测结果、职业健康检查结果及处理结果、职业病诊疗等健康资料。	5	每缺少 1 项制度，扣 2 分。	《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）第 11 章
4.3	运行维护	30		
4.3.1	储能电站宜每班进行巡视检查。巡视检查包括日常巡检和专项巡检。运行人员应实时监视电站运行工况。	5	未提供定期巡视检查记录，扣 5 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）5.4
4.3.2	开展安全风险分级管控工作。落实《电化学储能电站运行指标及评价》，每年至少开展一次储能电站运行指标评价，提出运行安全管控措施并督促落实。	5	依据《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）提供电站运行月报表、年度报表及年度评价报告，未提供月报表的扣 2 分，未提供年度报表或年度评价报告的扣 2 分，未根据报表或报告要求及时调整运行控制策略等管控措施的扣 1-2分。	《电化学储能电站运行指标及评价》（GB/T 36549-2018）第 4 章
4.3.3	开展隐患排查治理。运行人员发现设备异常，应立即报告，依据运行规程和作业指导书，对异常进行处理。	5	未提供缺陷及其处理（隐患排查治理）记录，扣 5 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）6；

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
4.3.4	应定期对储能变流器、电池及电池管理系统、空调系统、电解液储罐进行维护。	5	检查维护方案及维护记录，是否满足《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 7 章附录 D 的要求，未提供维护方案的扣 1 分，提供不出维护记录的扣 1-4 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 7 章
4.3.5	消防设施应处于正常工作状态。定期对消防设施进行维护保养，每年至少一次进行全面检测。维保单位人员应具有相应从业条件。	10	未提供消防设施维护保养记录，扣 5 分；未提供全面检测记录，扣 2 分；维保单位人员没有相应从业条件的扣 1 分/人。	GB 25201-2010《建筑消防设施的维护管理》
4.4	应急管理	30		
4.4.1	储能电站投运前应根据电站设备及其功能定位编制相关应急预案，包括但不限于电池火灾现场处置方案及电解液泄漏、酸灼伤、酸雾中毒等专项处置方案。	10	未编制储能电站应急预案的扣 5 分，缺少电池火灾现场处置方案的每项扣 3 分，缺少电解液泄漏、酸灼伤、酸雾中毒等专项处置方案的扣 5 分。	《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）4.4 《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）9.6
4.4.2	运维单位应按照应急预案，至少每半年进行一次应急演练。	8	未按照规定频次进行应急演练的，扣 4 分；近一年内演练未体现出电池火灾及电解液泄漏、酸灼伤、酸雾中毒相关紧急情况的，扣 4 分。	《消防法》第 17 条（四） 《储能电站运行维护规程》（GB/T 40090-2021）第 6.4.3 条
4.4.3	运维检修人员应当经消防安全培训、职业卫生培训合格后为可上岗，熟知防火检查方法和安全注意事项，熟知火警电话、报警方法和初起火灾扑救方法，熟知电解液泄漏点，掌握消防设施(器材)及应急救援设施(器材)的操作使用方法，掌握自救逃生知识和技能。	8	运维人员不熟知防火检查方法和安全注意事项，不熟知火警电话、报警方法和初起火灾扑救方法，不熟知电解液泄漏点，未掌握消防设施(器材)及应急救援设施(器材)的操作使用方法，未掌握自救逃生知识和技能，扣 2 分/人。	安全生产法第 28 条 《全钒液流电池储能电站职业卫生设计规范》（DB21/T 2822-2017）第 11 章
4.4.4	储能电站应配置正压式空气呼吸器，不少于 2 台。运维人员应熟练使用正压式	4	未配置正压式空气呼吸器的扣 4 分，运维人员不会使用的扣 2 分/人。	《电力设备典型消防规程》（DL

项目	评估内容	标准分	评分细则（液流电池部分）	参考依据
	空气呼吸器。			5027-2015) 14.4.1 《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》 (T/CEC373-2020) 4.11.2

表 B.3 电化学储能电站安全检查表（样表）

储能电站名称：

项目序号	评估内容	评分细则	标准分	评估得分（必填）	扣分原因（有扣分时应填写扣分原因）

检查评估人：

年 月 日

附 录 C  
(资料性)  
调查问卷内容示例

储能电站安全评估中使用的调查问卷可参考如下内容进行编制：

- a) 储能电站是否有全员安全责任制？是否包括消防管理责任相关内容？是否有专兼职安全管理人员、消防安全管理人员？
- b) 储能电站安全责任人、消防安全管理人的职责有哪些？（仅询问该岗位人员）
- c) 该电站有哪种类型的储能电池？火灾危险性如何？
- d) 储能电池如果发生热失控，如何进行处置？最近 1 年有无发生热失控？
- e) 储能电池如果发生火灾，如何进行处置？
- f) 磷酸铁锂储能电池热失控后，产生的烟气主要组成是什么？应急处置中如何预防、保证人身安全？
- g) 该电站有没有配置正压式空气呼吸器？请演示佩戴使用情况。
- h) 该电站最近一次的消防演习是什么时候进行的，主要演练了哪些项目？你在演练中承担什么角色？
- i) 该电站有什么固定灭火系统？请说明或演示一下火灾报警系统、消火栓系统、细水雾系统、气体灭火系统、水喷淋灭火系统的手动或自动控制逻辑、手动操作步骤。
- j) 你接受的最近一次的储能电池、消防安全培训教育是什么时候？通常一年会接受几次培训？
- k) 该电站安全管理制度有无需要完善的地方？

注：本调查问卷供现场检查时参考使用，现场询问的内容不限于本问卷的问题。

---