

ICS ***

CCS ***

团 体 标 准

T/CABEE 0XX-20XX

交直流不间断电源用锂离子电池系统 运行维护标准

Standard of operation and maintenance lithium-ion battery
systems for uninterruptible power supplies

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中 国 建 筑 节 能 协 会

发 布

中国建筑节能协会团体标准

交直流不间断电源用锂离子电池系统
运行维护标准

Standard of operation and maintenance lithium-ion battery systems for
uninterruptible power supplies

T/CABEE 0XX-20XX

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

中国建筑工业出版社

20XX 北京

中国建筑节能协会文件

国建节协标〔2025〕 X 号

关于发布团体标准《交直流不间断电源用锂离子电池系统运行维护标准》的公告

现批准《交直流不间断电源用锂离子电池系统运行维护标准》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE ***-202*，自 202*年*月*日起实施。

协会委托主编单位收集标准的应用案例（包括政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料），并对案例进行宣传。

现予公告。

20XX 年 X 月 X 日

前言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法》及《关于印发<2024 年度第一批团体标准制修订计划>的通知》（国建节协〔2024〕42 号）的要求，由华为数字能源技术有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 运行；5 维护；6 应急处置；7 人员与培训。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811281，邮箱：biaoban@cabee.org），由*****负责具体内容的解释及标准应用案例（包括政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料）收集。标准应用过程中如有意见或建议，以及标准相关应用案例，请反馈至***（联系人：***，联系方式：***，邮箱：***，地址：***，邮编：***）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
3.1 运行维护范围	4
3.2 安全功能要求	4
3.3 基本要求	5
4 运行	6
4.1 一般规定	6
4.2 电气系统	6
4.3 空气调节与通风系统	9
4.4 消防系统	9
5 维护	11
5.1 一般规定	11
5.2 电气系统	12
5.3 空气调节与通风系统	13
5.4 消防系统	14
6 应急处置	16
6.1 一般规定	16
6.2 应急处理流程	16
7 人员与培训	17
7.1 一般规定	17
7.2 人员资格要求	17
7.3 培训要求	17
本标准用词说明	19
引用标准名录	20
附：条文说明	21

1 总则

1.0.1 为促进锂离子电池系统在数据中心和关键供电场景的应用，提升锂离子电池系统使用安全，规范锂离子电池系统运维要求，制订本标准。

1.0.2 本标准适用于交直流不间断电源用磷酸铁锂锂离子电池系统运行维护。

1.0.3 交流直流不间断电源用锂离子电池系统运行维护除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和中国建筑节能协会现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 锂离子电池单体 lithium-ion battery cell

化学能与电能间转化及储存能量的基本单元装置，包括电极、隔膜、电解质、外壳和端子。亦可以是指内部包含一只电池单体或若干只电池单体并联的最小可维护单元。

2.0.2 锂离子电池模组 lithium-ion battery pack

由多个锂离子电池单体采用串联、并联或串并联连接方式，且有成对正负极输出端子的电池组合体，此外一般包括外壳、管理与保护装置等部件。

2.0.3 锂离子电池簇 lithium-ion battery cluster

由多个锂离子电池模块串联组成的最小系统放电单元，该放电单元还应包括电池管理系统、监测和保护电路、电气和通讯接口等部件。

2.0.4 锂离子电池柜 lithium-ion battery cabinet

由多个锂离子电池模组通过串并联连接方式，收容在一个柜体内，为主要的备用电源装置，辅以柜内的电池管理系统、监测和保护电路、通讯接口等部件。

2.0.5 锂离子电池系统 lithium-ion battery system

由锂离子电池柜通过并联连接方式，且与开关柜或汇流装置连接后实现独立运行的电池组合体。

2.0.5 电池管理系统 battery management system

监测锂离子电池系统的电池电压、电流、温度等参数信息，并对电池的状态进行管理和控制的装置。

2.0.6 荷电状态 state-of-charge (SOC)

当前电池单体、电池模块、电池系统中按照制造商规定的放电条件可以释放的容量占实际容量的百分比。

2.0.7 健康状态 state-of-health (SOH)

电池组在完全充电状态下，电池组实际容量与额定容量的比值，表征了电池组性能的衰减程度。

2.0.8 紧急断电 (EPO)

通过某一按钮或开关，立即断开电池室内除消防电源外所有电源的输入、输

出。

2.0.9 锂离子电池室 lithium-ion battery room

数据中心建筑内用于布放锂离子电池的专用房间。

2.0.10 锂离子电池舱 lithium-ion battery cabin

用于安装储能锂离子电池的在工厂内预制的箱体，由舱体、锂离子电池架、空调、通风、消防等辅助设施组成；

3 基本规定

3.1 运行维护范围

3.1.1 锂离子电池系统运行维护范围应包括电气系统、空气调节与通风系统、消防系统。

3.1.2 电气系统的运行维护范围应包括电池室/舱内电池模组、电池柜系统、电池管理系统（BMS）、配电线路布线系统、防雷与接地系统。

3.1.3 通风空调系统的运行维护范围应包括电池室/舱空调和通风系统。

3.1.4 消防系统的运行维护范围应包括电池室/舱内火灾自动报警系统、消防联动系统、自动灭火系统。

3.2 安全功能要求

3.2.1 电池应配置智能化的电池管理系统（BMS），电池管理系统应具备锂离子电池设备运行状态监视和异常自动告警的功能。

3.2.2 电池管理系统应具备模块级、簇级、系统级等分层管理能力，并宜具备接入云管理系统的能力。

3.2.3 每簇电池应配置直流断路器和熔断器作为保护电器。

3.2.4 锂离子电池系统应具备功率线反接保护功能，线序接反应具备报警及自动阻止断路器闭合功能，防止电池接反短路；

3.2.5 锂离子电池系统宜配置在线漏电流检测；配置漏电流检测的系统，当检测漏电流超过保护阈值时，应主动断开断路器，切断漏电流回路；

3.2.6 锂离子电池系统应具备绝缘检测功能，如果锂离子电池接入的主电源系统具备绝缘检测功能，则锂离子电池自身的绝缘检测功能不应影响主电源系统的绝缘检测功能。

3.2.7 锂离子电池柜宜具备 IP21 防护能力；

- 3.2.8 锂离子电池柜客户接线功率端子/铜排应具备温度检测功能；
- 3.2.9 多柜并联时，通过 BMS 管理，宜具备单柜核容测试功能；
- 3.2.10 锂离子电池系统应具备独立的干接点，并联系统中各电池柜的干接点应并联后与机房的紧急停机（EPO）开关联动。EPO 开关宜与消防系统水喷淋信号联动，在启动水消防启动前，自动启动 EPO 开关断开锂电池回路。
- 3.2.11 锂离子电池室应采取能够有效灭火且抑制复燃的自动灭火系统，应配置自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统或细水雾灭火系统。
- 3.2.12 锂离子电池舱宜配置自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统或细水雾灭火系统。
- 3.2.13 自动喷水灭火系统的喷水强度宜采用 $12\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，园区消防水应满足至少 2h 供水；水喷雾灭火系统的喷水强度不应小于 $20\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，园区消防水应满足至少 2h 供水；细水雾灭火系统的工作压力不应小于 5MPa，不宜小于 10MPa，喷水强度不应小于 $1.2\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，园区消防水应满足至少 4h 供水。
- 3.2.14 为防止锂离子电池复燃，设置锂离子电池室的数据中心建筑周边水源（消防车、园区自备水或市政水）宜具备 10h 连续供水能力。
- 3.2.15 电池室宜设置防爆桶，用于热失控初期电池模块的临时搬运。

3.3 基本要求

- 3.3.1 锂离子电池正式投入使用前应进行综合系统测试。
- 3.3.2 数据中心锂离子电池系统的运行维护管理应实现以下基本目标：
- 1 通过有效的计划、组织、协调与控制，确保锂离子电池系统运行稳定可靠；
 - 2 通过科学管理，实现锂离子电池运行维护服务与经济性的最优化。
- 3.3.3 运行维护人员发现锂离子电池系统与设备隐患、异常、故障、告警等问题时，应按照事件管理程序或既定处理措施处理。
- 3.3.4 锂离子电池系统与设备故障和维护期间，应有相应的保障措施和应急预案。

4 运行

4.1 一般规定

4.1.1 锂离子电池系统与设备运行应包括值班、监控、巡检、运行操作、报警和事件处理、应急处置等内容。

4.1.2 消防系统应 24h 保持正常工作状态，不得随意中断。

4.1.3 运行人员应按照巡检计划、周期对锂离子电池系统和设备及运行环境进行巡检，巡检记录应及时、完整、真实、清晰。

4.1.4 锂离子电池系统每天的巡检频率不宜少于 2 次。

4.1.5 锂离子电池长期存储时，应及时按照电池厂商手册要求进行补充电。

4.2 电气系统

4.2.1 锂离子电池室温度宜保持在 20℃~30℃。

4.2.2 电池管理系统监控参数不宜少于表 4.2.2。

表 4.2.2 锂离子电池系统监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	电芯	电压、温度
2	电池模组	温度、电压、SOC、SOH
3	电池柜（箱）	工作状态、开关通断状态、电压、电流、温度、可燃气体浓度、漏电流（如有）、充放电状态
4	监控系统	异常状态告警、通信状态

4.2.3 数据中心锂离子电池系统日常巡检不应少于表 4.2.3 所列内容。

表 4.2.3 锂离子电池系统日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	电池室环境	照明灯具、室内温度、湿度、通风、整洁度;漏水和结露 情况;防鼠害措施;异常气味;可燃气体浓度
2	锂离子电池外观	锂离子电池外观、漏液、螺丝铆接开裂情况, 端子和连接条氧化变色
3	开关柜(箱)	蓄电池开关状态、功率电缆外观
4	BMS 系统	网络连接、采集模块参数、指示灯状态
5	锂离子电池工作状态	锂离子电池显示屏上显示运行状态为充电或放电, 在显示的记录内没有出现任何故障和告警信息

4.2.4 锂离子电池系统月度巡检不应少于表 4.2.4 所列内容。

表 4.2.4 锂离子电池系统月度巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	机房环境	机房防火门常闭、空调正常不间断工作。机房内无积尘、无易燃杂物。
2	防鼠检查	机房有防鼠措施, 如防鼠板、防鼠夹等。
3	机房消防检查	电池机房内已安装消防告警系统和灭火装置, 灭火装置在正常检验有效期内;可燃气体探测器是否正常工作;消防系统是否正常;事故通风系统是否正常;其他消防手段是否正常;电池室排水是否正常;
4	安装位置检查	锂电柜上方无空调出风口, 无空调冷媒管, 无其它漏水风险。
5	环境温度	锂离子电池室温度宜保持在 20℃~30℃, 可在 5℃~40℃内。
6	环境湿度	5% RH~ 95% RH 内, 无凝露。
7	机柜外观检查	机柜外观无积尘(防尘网, 风扇)、生锈、形变等现象。

8	电池外观检查	1. 电池外观表面整洁，无污渍。 2. 电池接线端子完好。 3. 电池外壳完好无损、无变形、膨胀，四周无碰伤。 4. 电池无漏液现象（电解液漏液时会有刺鼻气味）。
9	机柜出线防护检查	锂电柜走线孔已使用出厂标配的密封片或格兰头封堵，防鼠措施到位。
10	机柜出风口遮挡检查	锂电柜上出风口无阻挡
11	机柜内金属碎屑检查	机柜内无金属碎屑，或其它导电异物
12	运行状态检查	锂离子电池容量检查，记录电池 SOC（正常 SOC=100%）

4.2.5 锂离子电池系统季度巡检不应少于表 4.2.5 所列内容。

表 4.2.5 锂离子电池系统季度巡检内容

序号	检查项目	检查标准
1	浅放电测试	浅放电测试过程中，在 UPS 和锂离子电池显示屏上无任何故障和告警信息。 浅放电测试宜设置在 20%~30%

4.2.6 数据中心锂离子电池系统需要每年进行一次全面检查和维护，延长锂离子电池的使用寿命，提高使用安全性，巡检内容不应少于表 4.2.6 所列内容。

表 4.2.6 锂离子电池系统年度巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	机柜接地线检查	锂电柜接地线可靠连接到配电接地排，螺钉紧固无松动
2	功率线缆和端子检查	螺钉紧固无松动，电缆绝缘层无破损，功率线缆连接点无发黑、无打火痕迹
3	电池连接可靠性检查	1. 在电池组断电情况下，按照从正极、（N 极）到负极的固定顺序，逐一检查每个电池模块连接铜排及通信/采样端子的可靠性。 2. 检查电池螺钉上划线标记的位置，确保连接可靠。

4	核对性容量测试	核对性容量测试过程中,在 UPS 和锂离子电池显示屏上无任何故障和告警信息
5	电池模块检查 (下电检查)	下电检查电池模块绝缘状态

4.3 空气调节与通风系统

4.3.1 锂离子电池室宜设置空调系统,空调设施不宜少于 2 台。

4.3.2 锂离子电池室宜设置日常通风系统,应设置事故通风系统。

4.3.3 空气调节与通风系统监控不应少于表 4.3.3 所列内容。

表 4.3.3 空气调节与通风系统监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	空调	送回风温度/湿度;风量;压缩机、加湿器、风机、空调开/关机状态;过滤器压差;告警
2	风机	风机状态:运行/停止、故障/正常、手动/自动;电控阀门状态:运行/停止、故障/正常、手动/自动、复位

4.3.4 空气调节与通风系统应进行日常巡检,巡检不应少于表 4.3.4 所列内容。

表 4.3.4 空气调节与通风系统日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	控制面板	运行/停止、故障/正常状态;告警信息
2	运行状态	异常声响、气味、振动;

4.3.5 空气调节与通风系统管道应进行日常巡检,检查保温层有无破损、结露。

4.4 消防系统

4.4.1 消防系统日常巡检不应少于表 4.4.1 所列内容。

表 4.4.1 消防系统日常巡检内容

序号	巡检项目	巡检内容
1	消防供配电设施	整体与各部件外观及工作状态；环境
2	火灾自动报警系统	整体与各部件外观及工作状态；环境
6	可燃气体探测装置	整体与各部件外观及工作状态
7	视频监控系统	整体与各部件外观及工作状态
8	消防供水设施	整体与各部件外观及工作状态；标识；液位；压力；环境
9	消火栓	整体与各部件外观及工作状态；配件；标识；环境
10	自动喷水灭火系统	整体与各部件外观及工作状态；压力；环境
11	水喷雾灭火系统	整体与各部件外观及工作状态；压力；环境
12	细水雾灭火系统	整体与各部件外观及工作状态；压力；环境
13	事故风机	整体与各部件外观及工作状态；环境
14	应急照明和疏散指示标志	整体与各部件外观及工作状态
15	灭火器	整体与各部件外观；配置；压力；标识；环境
16	EP0 开关	防护装置外观完好无损
17	其他巡查内容	消防车道、疏散楼梯、疏散走道畅通情况，其他消防设施外观及工作状态，逃生自救设施配置及完好情况，消防安全标识使用情况，用火用电管理情况等

5 维护

5.1 一般规定

- 5.1.1 维护工作应包括预防性维护、预测性维护和维修等内容。
- 5.1.2 运行维护团队宜提前参与锂离子电池系统和设备的安装、调试和验证过程。
- 5.1.3 保修期满的设备应采取措施确保维护保养服务的连续性。
- 5.1.4 电池室消防及通风系统完成验收前，严禁电池并网运行。
- 5.1.5 锂离子电池柜周围应保持整洁，无杂物堆放，确保维护维修通道通畅。
- 5.1.6 数据中心维护管理人员应定期对锂离子电池系统和设备的运行状态进行风险分析与评估，根据评估结果进行预测性维护。
- 5.1.7 环境和设备监控系统、安全防范系统宜定期对数据进行备份，并应对备份数据进行验证。
- 5.1.8 运行维护人员应按照巡检计划、周期、规定路线对基础设施系统和设备及运行环境进行巡检，巡检记录应及时、完整、真实、清晰。
- 5.1.9 运维过程中应注意安全，操作规范与禁止事项应遵循表 5.1.1 所列要求。

表 5.1.1 数据中心锂离子电池运维操作规范与禁止事项

序号	操作规范与禁止事项
1	必须由有资质的人员进行电池设备的安装、操作和维护
2	必须穿戴适当的个人防护装备（PPE），如：绝缘手套、绝缘鞋、护目镜等，同时摘下手表、戒指或其他金属物件
3	必须使用绝缘类型的或经过绝缘处理的工具
4	严禁佩戴手表、手链、手镯、戒指、项链等易导电物体作业
5	严禁在未断开电池回路的情况下进行连接或断开电池接线端子、校验螺钉力矩等操作
6	严禁将工具或金属零件放在电池上或电池端子附近

7	严禁触碰或其他方式形成的电池正极和负极短接，否则可能产生触电危险和高强度短路电流
8	严禁未完成电池安装和线缆连接检查就接通电池回路
9	严禁在电池开关跳闸或合闸失败、未查明原因和排除故障情况下强行合闸
10	禁止在电池组附近吸烟或者使用明火
11	禁止使用湿抹布清洁裸露的铜排或其他可能导电的部位
12	禁止使用水或任何溶剂清洗电池
13	禁止带电维护电池
14	禁止对运行状态的电池模块进行维护。
15	电池安装、操作和维护现场必须配置灭火器。

5.2 电气系统

5.2.1 锂离子电池设备维护操作应遵守一人操作、一人监护的原则。

5.2.2 锂离子电池宜每季度进行一次预防性维护，维护不应少于表 5.2.1 所列内容。

表 5.2.1 锂离子电池预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	清扫清洁	电池柜表面清洁，机柜防尘网清洁
2	外观	漏液、鼓包变形情况检查及处理
3	放电测试	电池组放电测试，蓄电池性能情况检查及处理
4	电气连接	连接端子接触不良、氧化和松动情况检查及处理；

5.2.3 配电线路布线系统宜每年进行 1 次预防性维护，维护不宜少于表 5.2.2。

表 5.2.2 配电线路布线系统预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	电缆外观	鼓包、破损检查及处理

2	电缆桥架外观	损伤、变形检查及处理
3	汇流盒/汇流排	开关状态检查处理；汇流排锈蚀检查及处理；连接端子接触不良、氧化和松动情况检查及处理；（电池及电源设备应断电，禁止带电检查）

5.2.4 浪涌保护器宜定期进行功能检查，检查时应对浪涌保护器的输入开关进行通断试验。

5.2.5 防雷与接地装置的电气连通性应每年进行 1 次检测。

5.3 空气调节与通风系统

5.3.1 空气调节及通风应定期进行预防性维护，维护不应少于表 5.3.1 所列内容。

表 5.3.1 空气调节及通风预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	外观	清洁，变形破损情况检查及处理	半年
2	风机盘管空气过滤器	清洁或更换	季
3	风机盘管表冷器	翅片堵塞、变形、破损情况检查及处理	半年
4	风机	表面清洁；壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理；加注润滑油	年
5	传感器	按照相关规范进行校准	年
6	冷凝水盘	排水通畅性、漏水报警装置有效性检查及处理	季

5.3.2 空调机组空气过滤器应根据压差进行预测性维护，表冷器应根据运行温差或压差进行预测性维护，维护内容应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 空调机组预测性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	空气过滤器	清洁或更换
2	表冷器	清洗

5.3.3 空调机组风机电机应每季度检查 1 次电机传动皮带，根据情况及时调整

或更换。

5.3.4 空调风系统阀门、管道、风口宜每年进行 1 次预防性维护，维护不应少于表 5.3.3 所列内容。

表 5.3.3 空调风系统阀门、管道、风口预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	风阀	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能、电动阀联动功能检查及处理
2	风管	风管表固和内部积尘清理；保温破损、结露情况检查及处理
3	风口	风量调节性能、结露情况检查及处理

5.3.5 事故通风系统应每半年进行 1 次功能性测试。

5.3.6 空调应定期进行预防性维护，维护不应少于表 5.3.4 所列内容。

表 5.3.4 机房空调预防性维护内容

序号	维护项目	维护内容	周期
1	空气过滤器	清洁或更换	季
2	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	季
3	电加热器	清洁加热翅片；过热保护灵敏皮检查及处理	年
4	冷媒管路	泄漏、保温情况检查及处理	季
5	蒸发器、表冷器	表面积灰清理；翅片变形情况检查及处理	年
6	加湿器	除垢；水位、漏水情况，电气接线情况，加湿功能检查及处理	季
7	室外机	冷凝器表面清洁；电气系统检查及处理	季
8	安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	年

5.3.7 机房漏水报警装置应每半年进行 1 次有效性检查，并确保排水系统畅通。

5.4 消防系统

5.4.1 数据中心消防系统年度检测应符合现行国家标准《建筑消防设施的维护管

理》GB 25201 的有关规定。

5.4.2 消防系统有效性宜定期委托有资质的专业机构进行评估。

5.4.3 火灾自动报警系统应定期进行预防性维护,维护内容和周期应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166、《火灾探测报警产品的维修保养与报废》GB 29837、《建筑消防设施的维护管理》GB 25201 的有关规定。

5.4.4 消防水源、消防水泵、阀门、倒流防止器、消火栓、水泵接合器、过滤器等消防给水设施应定期进行预防性维护,维护内容和周期应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

5.4.5 自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、细水雾灭火系统的管线、阀门和控制功能等应定期进行预防性维护,维护内容和周期应分别符合相应现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261、《水喷雾灭火系统技术规范》GB50219、《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定。

5.4.6 排烟系统应定期进行预防性维护。

5.4.7 防火卷帘、防火门、防火窗等防火分隔设施应定期进行预防性维护,维护内容和周期应符合现行国家标准《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》GB 50877 的有关规定。

5.4.8 防火封堵系统应结合防火封堵产品的要求进行预防性维护。

5.4.9 消防应急照明与疏散指示系统应定期进行预防性维护。

5.4.10 空气(氧气)呼吸器应每年进行 1 次预防性维护,检查配置数量和有效期。

6 应急处置

6.1 一般规定

- 6.1.1 企业应制定应急预案并每半年至少组织一次现场处置方案演练。
- 6.1.2 应急预案应包括应急组织与领导、监测预警、救援资源准备等内容。
- 6.1.3 应急演练应涵盖计划编制、工作准备、过程实施、评估总结及持续改进五个阶段，通过演练检验和完善应急机制。
- 6.1.4 在灭火前，处置人员应做好防护，切断电源，检测环境。灭火时，应采用水灭火剂，采取合理处置流程，利用好监测设备。
- 6.1.5 数据中心宜与消防队伍建立联勤联动机制，加强信息共享、联合演练，并储备充足灭火物资。

6.2 应急处理流程

- 6.2.1 发生火灾后，应立即启动起火电池室的 EPO 按钮，切断电池组的充放电回路，并立即拨打 119 报警电话及组织人员疏散。
- 6.2.2 发生火灾后，应自动或手动启动数据中心事故通风系统，降低室内的可燃气体浓度。
- 6.2.3 针对冒烟火灾场景，应由专业救援队伍负责进场灭火，严禁非消防专业人员进入电池室进行处置。运营单位应提前确认允许断电区域及对应的断开装置所在位置。
- 6.2.4 处置过程中应利用可燃气体探测器、测温仪和其他监测设备，实时监测数据中心锂离子电池室内部的温升和气体浓度变化。一旦检测到异常，立即发出预警并启动应急响应程序。
- 6.2.5 明火熄灭后，应继续利用水枪对火场进行持续冷却 1 小时以上，并使用测温仪进行实时监测，经评估无复燃、爆炸等风险，方可停止冷却作业。

7 人员与培训

7.1 一般规定

- 7.1.1 运维团队应针对锂离子电池建立完整的运行维护管理制度和程序。
- 7.1.2 运行维护团队应明确管理组织架构和职责。
- 7.1.3 运行维护团队应根据职责、工作范围和工作任务配备相应的人力、财务、物资和办公资源。
- 7.1.4 运维人员应严格执行操作票制度，严禁单独一人进行操作。
- 7.1.5 运维人员进入防爆区域前必须切断电源。
- 7.1.6 在切断电源、检查电压、安装移动地线装置、更换熔断器等工作时，必须使用防护工具。
- 7.1.7 雨天不准露天作业，高处作业时应系好安全带，严禁使用金属梯子。

7.2 人员资格要求

- 7.2.1 运维人员应持低压电工证。
- 7.2.2 运维人员应接受专项培训，应掌握锂离子电池系统工作原理、热管理特性及故障应急处理技术，包括过充/过放保护、热失控预防等。
- 7.2.3 运维人员应熟悉电源系统与锂离子电池的运行机制。
- 7.2.4 运维人员应掌握动环系统、BMS 系统等常见监控告警系统的处理方法。

7.3 培训要求

- 7.3.1 培训应包含锂离子电池技术原理、电力系统关联知识、巡检要求、产品故障处理、应急预案与演练等方面内容。
- 7.3.2 锂离子电池技术原理应涵盖 BMS（电池管理系统）工作原理，热失控机制，

故障触发条件与预防措施。

7.3.3 电力系统关联知识应培训数据中心高低压配电系统架构,包括锂离子电池与电源设备、PDU 等设备的联动逻辑及故障隔离策略。

7.3.4 巡检要求应培训包含日常巡检、月度巡检、年度巡检及维护的相关内容。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《火灾自动报警系统施工及验收规范》 GB 50166
- 2 《水喷雾灭火系统技术规范》 GB50219
- 3 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》 GB 50261
- 4 《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》 GB 50877
- 5 《细水雾灭火系统技术规范》 GB 50898
- 6 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974
- 7 《建筑消防设施的维护管理》 GB25201
- 8 《火灾探测报警产品的维修保养与报废》 GB 29837

中国建筑节能协会团体标准

交直流不间断电源用锂离子电池运行维护标准

条文说明

编制说明

《不间断电源用锂离子电池系统运行维护标准》T/CABEE 056-2023 经中国建筑节能协会 2023 年 12 月 15 日以第? 号公告批准发布。

本标准的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 运行；5 维护；6 应急处置；7 人员与培训。

为了便于广大设计、施工、科研、数据中心业主等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《不间断电源用锂离子电池系统运行维护标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

3.2 安全功能要求

3.2.5 在锂离子电池系统运行过程中，持续检测电池簇漏电流，在电池由于绝缘失效导致漏电流产生的情况下，能够主动断开主开关，切断漏电流回路，防止电池持续漏电流导致起火；

3.2.6 在锂离子电池柜断路器没有闭合之前，进行锂离子电池系统内部的绝缘阻抗检测，检测出绝缘失效的情况则不允许开关闭合，防止绝缘失效导致锂电池起火；

3.2.7 电池柜采用 IP21 防护设计相比 IP20 防护设计，能够有效防止顶部滴水进入柜内导致高压拉弧或者电池拉弧引起火灾

3.2.8 客户接线功率端子/铜排应具备温度检测和过温保护功能用于异常状态监测报警和保护，防止界限不良导致的过温和起火；

3.2.9 单柜核容功能通过对电池分组放电，可有效避免核对容量结束后备电时间丢失风险。

3.2.11~3.2.12 结合现行的相关规范和实际测试验证，本标准推荐采用自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统或细水雾灭火系统。喷水强度和持续时间要求是结合了现行规范和锂离子电池的特点制订的。

3.2.13 为了防止锂离子电池复燃，本条建议增设消防系统之外的可持续供水水源，包括消防车或自来水、供水协议、周边江河湖海等非消防用水的水源。发生复燃时，可用于喷水降温灭火。