

中华人民共和国消防救援行业标准

《锂离子电池企业消防安全管理》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

2025年1月

一、工作简况

（一）任务来源

推荐性消防救援行业标准《锂离子电池企业消防安全管理》制定项目由国家消防救援局归口，计划编号为2022-XF-20。国家消防救援局委托全国消防标准化技术委员会消防管理分技术委员会（TC113/SC9）承担起草和技术审查任务。

（二）制定背景

在碳达峰碳中和战略目标引领下，锂离子电池凭借其能力密度高、循环寿命长、无记忆效应等综合优势，与动力、消费和储能等下游领域对电池大容量、高功率、使用寿命和环境保护等方面日益增长的性能需求相契合，行业顺势迎来了爆发性发展机遇。近年来，我国锂离子电池产业呈持续增长态势，2023年，全国锂离子电池总产量超过940GWh，同比增长25%，行业总产值超过1.4万亿元，出口总额达4574亿元，同比增长33%。据不完全统计，我国生产和出口的锂离子电池分别占全球总量的80%和40%，已成为全球最大的锂离子电池生产制造基地。而与此同时，锂离子电池行业迅速发展日益增长的产业安全需要与缺失或滞后的安全技术标准体系之间的矛盾也上升为当前掣肘锂离子电池行业规范健康发展的主要矛盾。

通过对多起锂电安全事故成因分析研判可见，确保锂电行业安全应当筑牢“本质安全——过程安全——应急处置安全”三道层级递进的防线。目前已颁布的相关国标、行标，围绕电池本体、装备

技术、安全生产等内容，对本质和过程安全进行规范；但是关于锂电企业消防安全检查以及应急处置规程，仍是亟待填补的空白。因此，制定本行业标准，对于规范和提升锂离子电池企业早期火灾预警防控能力以及应急处置效能，对于助推锂离子电池企业乃至储能行业转型升级和健康发展，对于优化和改善锂离子电池行业超过40万产业工人的职业安全环境，乃至对于增强我国锂离子电池在包括消防安全在内的大安全领域的全球竞争优势，都具有重要的指导意义。

（三）起草小组人员组成及所在单位

根据立项计划，国家消防救援局、福建省消防救援总队牵头负责本标准的制定工作，应急管理部沈阳消防研究所、应急管理部天津消防研究所、宁德时代消防研究院、宁德时代新能源科技股份有限公司、宁德新能源科技有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、欣旺达电子股份有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、平潭综合实验区实业发展集团有限公司等单位参加标准的编制工作。

二、标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

本标准在编制过程中遵循下列基本原则：

1.先进性原则。编制组紧密跟踪锂离子电池领域相关最新国家标准、政策规定及技术要求。通过充分调查研究和实践论证，借鉴引用或合理改进现有管理模式与技术要求，确保本标准在锂离子电池生产企业各工序流程的风险辨识与控制、应急处置等方面具备可

操作性与先进性。

2.适合性原则。本次制定起草工作紧密结合国内该领域消防安全现状和实际运行需求，同时充分吸取历次火灾事故经验教训，确保标准容易落地、便于执行。

3.科学性原则。本次制定起草标准的关键指标及重要技术内容，主要依据来自国家权威技术文件，或者通过实际测试以及多家锂离子电池生产企业实践总结获取。

4.规范性原则。本标准的编制符合GB/T1.1-2020《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。

(二) 主要技术要求的确定依据

本标准由前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、通用要求、消防安全责任、消防安全措施、消防安全制度和管理、火灾应急处置、附录A~F组成。

1.范围

作为与锂离子电池生产密切相关的上下游企业，电池回收处理企业在环境治理等方面的安全侧重点与生产企业安全管理体系差异较大，所以在适用范围中特别明确本标准不适用锂离子电池原材料制造和锂离子电池回收处理企业。

2.术语和定义

本标准在编制过程中，结合锂离子电池工艺实际生产风险及锂离子电池生产经验，对锂电池生产工艺进行消防火灾风险辨识，从消防安全的角度定义了重点工序。为便于标准理解，有针对性地突

出锂离子电池生产企业特有的火灾风险和相应的消防安全要求，引用了GB51377《锂离子电池工厂设计标准》中关于混料、涂布、注液等锂离子电池生产工序的定义。

3.消防安全措施

本节以锂离子电池生产企业通用的工序流程为逻辑脉络，逐一分析辨识了各工序固有的易燃可燃物质、火灾风险诱发因素以及可能的火灾类型，并据此确定该工序对应的风险级别。

除生产过程外，还结合国内锂离子电池生产企业结构布局，考虑到锂离子电池原材料存储、成品仓储、测试过程的火灾危险性。根据锂离子电池行业的生产经验、相关科研数据及事故案例，并结合锂离子电池生产、仓储、测试等实际工艺的安全管理需求，参照相关国家标准合理确定关键性参数取值，制定针对性的防灭火技术措施，旨在强化锂离子电池生产企业的初期火灾预防与控制水平和应急处置能力。

以下对本章节“消防安全措施”涉及关键条款及条文说明列举如下：

（1）关于堆垛机作用静置货架

6.1.4条，静置工序采用堆垛机作业时，堆垛机应设置防火阻隔及自动灭火设施，并支持自动或手动快速将库位及堆垛机上事故电池转至应急水池或指定的消防专用库位。

【条文说明】使用堆垛机作业的静置货架高度较高，通过对堆垛机设置防火阻隔、自动灭火措施，可以协助库位失效电池的后续

处置，控制火情扩散发展。

(2) 关于高层货架应急排烟设施

6.1.5条，采用高层货架的化成、容量、静置车间应设置有利于排烟、泄压的加强措施，如屋顶设置可溶性采光带（窗）等。

【条文说明】高层货架的化成、容量、静置车间火灾危险性较高，通过在厂房、仓库屋顶安装应急排烟散热设施，能在火灾时依靠烟气温度或电控加热熔融相应部位材料，形成排烟散热开口，从而防止建筑结构因高热、气体爆炸受损，并为救援人员提供一个较为安全的火灾扑救环境。同时，若安装的可溶性采光带（窗）等应急排烟散热设施的燃烧性能与熔融温度，能够满足GB51251规定的应急排烟散热要求，可不设置就地和远程手动开启装置。

考虑到建筑排烟领域新产品、新技术的发展，本条采用举例的形式列出可溶性采光带等加强措施。

(3) 关于高层货架部分工序的补强消防设施设置

第6.1.7条，采用高层货架的化成、容量、静置工序宜结合工序风险特点，针对性补强消防设施配置，按如下要求进行选型、设计、建设：

- a) 车间应设置火灾自动报警系统，宜采用吸气式感烟火灾探测器；
- b) 车间应设置自动喷水灭火系统，宜采用湿式系统。
- c) 车间门上宜设置观察窗，并采用甲级防火窗。
- d) 车间货架长边每隔40m设置1处应急救援通道，应急救援通道

净宽度不小于1m，净高度不小于2.2m，并设置疏散门。

【条文说明】采用高层货架的化成、容量、静置车间火灾危险性高，针对高大空间早期火灾烟雾探测滞后、火灾扑救难度高的特点，依据GB50016、GB50084、GB50116等标准要求，建议采用吸气式感烟火灾探测器、湿式喷水灭火系统。

同时，由于锂离子电池生产企业的厂房根据工艺需求，一般拉线较长，导致内攻及救援难度较高。因此，设置应急救援通道可提高火灾应急处置与人员疏散救援的效率。

（4）关于NMP罐区防火堤要求

第6.2.1.5条，NMP罐区四周应设置不燃性防火堤，防火堤的耐火极限不应小于3h。防火堤内的有效容积不应小于罐组中1个最大储罐的容积，防火堤内侧应设置液位高度标识。

【条文说明】参考GB50160，本条增加防火堤的耐火极限要求，目的是为了防止油罐区一旦发生池火时，防火堤能够承受一定的高温烘烤，不易发生扭曲、崩裂，从而减少火灾事故的蔓延。且防火堤应能阻挡一定量液体的泄露。

（5）关于电解液仓库防爆要求

第6.2.2.1条，电解液仓库按甲类仓库设置，应按GB50016的要求进行建筑泄爆设计，仓库内的电气设备，应采用防爆型设备，叉车应采用手动叉车、防爆型叉车、或带导电接地功能的电动叉车。

【条文说明】电解液具备甲类可燃液体的火灾风险性，且电解液库房具备爆炸危险区域属性，爆炸危险区域的管理应符合

GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求，采用防爆型设备。

(6) 关于正极涂布工序安全要求

第6.3.2.5条，采用NMP溶剂的涂布机烘箱内应配备NMP浓度探测器，投用前应测试设备的监测、报警及联动功能合格，投用后应定期校验、测试功能有效性，并记录存档。

【条文说明】使用可燃有机溶剂的烘箱设备经加热会产生有机溶剂的挥发性蒸汽，具有一定的燃爆性，设定可燃气体浓度监测及安全联锁可有效预防爆炸性事故发生。定期校验和联锁测试可保障系统有效运行。

(7) 关于顶盖焊接/密封钉焊工序安全要求

第6.3.3.2条，激光焊接设备应具备防止同一位置持续出光的防错措施，对应冶具应采用阻燃等级为V-0级的耐热阻燃材料。

【条文说明】激光在同一位置持续出光会大量积热，可能有起火风险，对于焊接设备的冶具应符合UL94的耐热阻燃材料要求。

(8) 关于化成/容量工序安全要求

第6.3.5.6条，化成、容量设备应设置报警定位精度到具体库位的自动报警设施，应具备电池电压、电流、容量、温度等异常报警功能、烟雾探测报警或可燃气体探测报警或感温探测报警功能，应有联动设备停止充放电保护和自动灭火系统启动保护功能。化成设备报警信号应传输至每日24h人员值班岗位和消防控制室。

【条文说明】化成、容量均涉及电池的充放电过程，过程中锂

离子电池内部材料处于活化不稳定阶段，结合生产实践经验及事故案例教训，化成/容量过程中电芯失效的概率较高。因此，应对化成/容量设备库位内电芯的状态、环境温度进行早期探测预警，并通过人员值班等手段及时对化成/容量设备的异常状况进行处置，防止火灾扩散。

(9) 关于静置工序安全要求

第6.3.6.2条，车间宜设置成多个独立防火单元，每个防火单元应满足：

- a)采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙分隔；
- b)设置独立排烟系统及补风系统，且吊顶上下分别独立设置。

第6.3.6.3条～第6.3.6.5条，对高层货架静置库位防火单元的防火分隔、自动消防系统设置，以及设备报警信号传输要求做出规定。

第6.3.6.6条～第6.3.6.8条，对中层（3-7m）货架静置车间的防火分隔、自动消防系统设置，以及设备报警信号传输要求做出规定。

第6.3.6.9条，同一个区域内的（单货架内的）横向风管应采用建筑材料燃烧性能等级不低于B1级的布袋风管。

第6.3.6.10条，静置工序宜配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材，灭火器配置数量和灭火级别应满足GB50140规定的最小需配置计算值要求。

【条文说明】高位货架静置电芯为化成后电芯，且电芯大量集中放置，存在电芯自身失效、跌落失效等可能，具有较高的火灾危险性。因此，在电池库位设置自动灭火设施，可将火灾控制在单库

位最小单元，防止火灾扩散。

不同高度、不同温度的静置条件带来的电芯失效风险也不同，高度越高，电芯跌落导致失效的可能越大、对应的火灾危险越大。因此对3.0至7.0m的中层货架防火设计要求进行了相应的调整。

(10) 关于故障电池仓库通风及堆垛存储间距要求

第6.3.7.3条的b)项，仓库内应设置常开的通风风机，或与感烟火灾探测器联动的机械排烟风机。

第6.3.7.3条的e)项，故障电池采用堆垛方式存储时，垛面积不应大于6m²，垛与垛间距宜大于2m，垛与墙间距宜大于0.5m，堆垛区域主通道宽度不应小于2m，并依据堆垛产品特性设置现场目视化标识牌。

【条文说明】故障电池有可能发生漏液，电解液具备甲类可燃液体的火灾风险性。以其主要成分碳酸二甲酯为例，常温下饱和蒸汽压6.27k Pa，爆炸下限是3.1%，经计算泄漏后其浓度会达到爆炸范围，因此应采取通风措施控制浓度。

故障电池堆叠存放，有可能出现外短路等失效情况。大量的故障电池（包括经穿刺、挤压、火烧等测试后的电池）堆垛存放具有较大的火灾风险。因此为确保安全，应对故障电池的堆垛大小及间距进行管控。

(11) 关于电池测试环节的通用要求

第6.3.8.1条的f)项，电池样品存放区应单独隔开，分为测试前、测试中、观察隔离阶段及测试后待处理样品存放区等区域。

【条文说明】根据使用功能对实验室设置测试前收样室、测试房（区）、测试后样品室、风险电池隔离观察区等。可以更好的分级分类规范管理，同时可减少能量集中，避免因少量电池失效造成连锁。

4.消防安全制度和管理

（1）关于企业消防安全管理制度清单

第7.1.1条，企业应按照有关规定，结合本企业的特点，建立健全各项消防安全制度（参考附录C）和消防安全操作规程，并公布执行。

【条文说明】参照锂离子电池生产企业的各种生产应用场景，对锂离子电池生产企业应建立的消防安全管理制度进行了梳理，并据此编制附录C《消防安全管理制度清单》。

针对锂离子电池生产企业的特殊火灾风险，企业应制定相关消防安全管理制度，明确消防安全措施、防火巡检要求、应急处置方案等具体管理措施。特殊火灾风险场景主要如下：

- a)锂离子电池生产企业生产过程中注液等工艺涉及电解液、乙醇、天然气等危险化学品；
- b)焊接等工艺会产生的细微铝粉等燃爆性粉尘；
- c)锂离子电池存储涉及到电芯集中放置，火灾失效危险性大；
- d)锂离子电池性能测试、机械测试等测试情况可能会导致锂电池热失控、破损漏液；
- e)锂离子电池研发实验室涉及电解液研发、正负极材料研发等

相关试验。

(2) 关于企业动火作业要求

第7.5.1条，企业应按照GB30871的要求制定动火作业分级管理制度，明确管理责任部门和责任人员，规范动火作业审批程序。对以下场景，生产装置、输送管道经清洗、置换、分析合格并采取隔离措施后，可按二级动火作业管理，若在生产运行状态下作业应按一级动火作业管理：

- a) 电解液仓库、输送管道、注液设备；
- b) 有机溶剂（NMP）罐区、输送管道、涂布设备、NMP回收系统；
- c) 锂带仓库；
- d) 化学品存储间；
- e) 其他存在易燃物区域。

【条文说明】电解液仓库、NMP罐区、锂带仓库、化学品存储间存在可燃、易燃液体、活泼金属等易燃物，应特别注意动火作业的分级管理。

(3) 关于企业消防安全培训要求

第7.7.4条，消防培训的内容、课时应符合《社会消防安全教育培训大纲（试行）》的要求，至少应包括下列内容：

- a) 锂离子电池火灾特性及初期火灾扑灭策略；
- b) 电解液、有机溶剂（NMP）火灾特性及初期火灾扑灭策略；
- c) 化成、容量、静置工序火灾特性及初期火灾扑救策略；

- d)本单位、本岗位的火灾危险性和防火、灭火措施；
- e)所处场所的安全疏散路线，引导人员疏散的程序和方法等；
- f)消防设施、灭火器材、个人防护装备的使用方法和操作规程；
- g)报火警、扑救初期火灾、应急疏散和自救逃生的知识、技能。
- h)其他消防安全宣传教育内容。

【条文说明】本条对消防宣传和培训的内容进行了规定。锂离子电池生产企业应当结合工艺风险、生产主要原辅料火灾特性、厂区疏散路线、灭火应急方式对员工进行培训。

(4) 关于消防安全档案建档要求

第7.8.5条，推进数字化、智能化技术在消防档案的实践应用。

【条文说明】结合锂离子电池生产工艺复杂，消防设施系统较多，建议企业通过智能化、数字化形式对消防档案进行管理，提升消防档案管理水平。

5.火灾应急处置

依据锂离子电池生产工艺、原辅材料的火灾危险性，对锂离子电池生产企业的消防应急队伍建设、消防应急物资配备、消防应急处置预案与演练提出了管理规定。

三、与法律法规及其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

(一) 与法律法规及其他强制性标准的关系

本标准与有关法律法规、相关强制性国家标准、以及安全生产行业标准AQ《锂离子电池生产企业安全规范》协调一致，无冲突。

(二) 配套推荐性标准的制定情况

无。

四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析（或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况）

(一) 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

无。

(二) 以国际标准为基础的起草情况

无。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

本标准在编写过程中征求了消防救援总队、科研院所、行业代表和企业专家、技术人员的意见，进行了多次讨论，虽有不同意见，但经过沟通之后基本达成共识，无重大分歧意见。

六、标准实施过渡期建议

无。

七、实施标准的政策措施

本标准为你推荐性行业标准，建议颁布实施后各地消防救援机构向辖区内锂离子电池生产企业开展集中宣贯，督促其采用本标准开展自我消防安全管理。

八、对外通报的建议及理由

无。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、涉及专利的有关说明

无。

十一、国家标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准涉及锂离子电池产品（单体、模组、电池包、储能电柜等）。

十二、其他应予说明的事项

无。