



中华人民共和国消防救援行业标准

XF/T 3023—2026

锂离子电池生产企业消防安全管理

Fire safety management for lithium-ion battery manufacturers

2026-07-31 发布

2027-02-01 实施

国家消防救援局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通用要求 3

5 消防安全责任 3

 5.1 一般要求 3

 5.2 消防安全责任人 4

 5.3 消防安全管理人 4

 5.4 部门消防安全责任人 5

 5.5 车间消防安全责任人 5

 5.6 班组消防安全责任人 5

 5.7 岗位消防安全责任人 5

6 消防安全措施 6

 6.1 一般要求 6

 6.2 原材料存储 6

 6.3 生产过程 7

 6.4 成品存储 9

 6.5 电池测试 11

7 消防安全管理制度要求 11

 7.1 一般要求 11

 7.2 防火巡查、检查和火灾隐患整改 12

 7.3 消防设施及器材管理 12

 7.4 消防控制室管理 12

 7.5 动火作业管理 13

 7.6 消防安全标识化管理 13

 7.7 消防宣传和培训 14

 7.8 消防档案 15

8 火灾应急处置 15

 8.1 组织机构 15

 8.2 消防应急物资配备 16

 8.3 灭火和应急疏散预案编制与演练 17

 8.4 火灾事故处置与善后 17

附录 A(资料性) 典型工序火灾风险辨识表 18

附录 B(规范性) 消防安全管理自查表 21

附录 C(资料性) 重点工序车间防火巡查表 23

附录 D(资料性) 消防应急物资配置建议清单 27

参考文献 28



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。

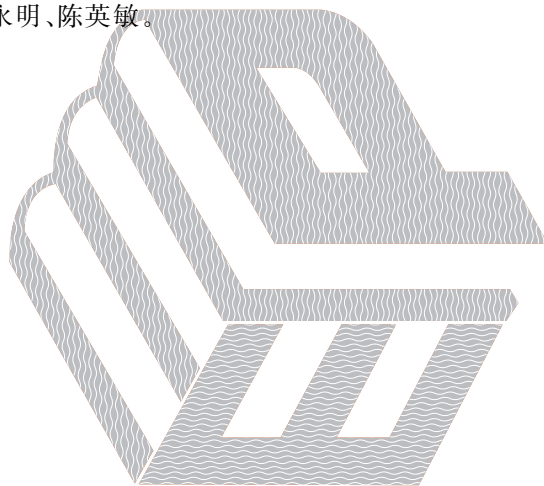
本文件由国家消防救援局提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会消防管理分技术委员会(SAC/TC 113/SC 9)归口。

本文件起草单位：福建省消防救援总队、宁德时代新能源科技股份有限公司、应急管理部沈阳消防研究所、宁德新能源科技有限公司、应急管理部天津消防研究所、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、欣旺达动力科技股份有限公司。

本文件主要起草人：关中安、刘激扬、陈秉安、种晋、蔡晶菁、王勇俞、郭畅、尤明伟、陈朝阳、魏德福、张宏、蒋锦辉、卓萍、崔海浩、李立明、张颖琮、彭光强、李锋、张贤凯、肖修昆、金翔、储玉喜、郑征、刘波、陶跃龙、张阔、许浪、曾倩、章永明、陈英敏。

本文件为首次发布。



锂离子电池生产企业消防安全管理

1 范围

本文件规定了锂离子电池生产企业消防安全责任、消防安全措施、消防安全管理制度要求以及火灾应急处置等消防安全管理要求。

本文件适用于锂离子电池(单体、模组、电池包、储能电柜等)生产企业(以下简称“企业”)的消防安全管理。

本文件不适用于锂离子电池原材料制造和锂离子电池回收处理企业的消防安全管理。

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 2894 安全色和安全标志
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB 13495(所有部分) 消防安全标志
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB 17914 易燃易爆性商品储存养护技术条件
- GB 25201 建筑消防设施的维护管理
- GB 25506 消防控制室通用技术要求
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB/T 38315 社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50084 自动喷水灭火系统设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 51377 锂离子电池工厂设计标准
- GB 55037—2022 建筑防火通用规范
- AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范
- SJ/T 11798—2022 锂离子电池和电池组生产安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂离子电池 **lithium-ion battery**

锂离子在正、负极之间反复进行脱出和嵌入的二次电池。

[来源:GB 51377—2019,2.0.1]

3.2

混料 blend

把电池活性材料和辅料在溶剂中进行高度分散形成非牛顿型高黏度流体的过程。

[来源:GB 51377—2019,2.0.3]

3.3

正极涂布 cathode coating

把正极浆料涂覆到集流体上,通过干燥去除溶剂的过程。

[来源:GB 51377—2019,2.0.5,有修改]

3.4

顶盖焊接 cap&can welding

使用激光焊接的方式对锂离子电池顶盖及壳体进行封口的过程。

3.5

注液 fill

向电池中注入电解液的过程。

[来源:GB 51377—2019,2.0.4]

3.6

化成 formation

首次充电,电极材料与电解液在固液相界面上形成钝化膜的过程。

3.7

密封钉焊接 sealing nail welding

使用激光焊接的方式将密封钉和注液口焊接,使电芯完成最终密封的过程。

3.8

静置 standby

一定的温度条件下,将化成后的锂离子电池放置一定时间的过程,一般分为高温静置和常温静置。

3.9

容量测试 capacity test

单体电池在特定条件下进行充放电测试,对电池进行全容量探测或预测的过程。

3.10

电性能测试 electrical performance test

在指定工况内(功率、容量、循环寿命、温度、膨胀力等)评价锂离子电池电学性能的测试过程。

3.11

安全测试 safety test

在指定工况内(过充电、过放电、强制放电、短路、挤压、针刺、海水浸泡、加热、火烧、底部球击等)评价锂离子电池安全性能的测试过程。

3.12

失效风险测试 failure risk test

对样品主动设置缺陷、故障进行验证,可能导致样品失效的电性能测试过程。

3.13

重点工序 critical process

生产过程潜在风险较高的工序,包括正极涂布、注液、化成、密封钉焊接、容量测试、静置、安全测试与失效风险测试。

3.14

故障电池 faulty battery

在生产、测试及售后返修过程中,存在胀气、短路、破损、过充电等安全缺陷的电池,不包括持续浸泡在水中的电池。

3.15

高层货架 high rack

高度大于 7 m 且采用机械化操作或自动化控制的货架。

[来源:GB 50016—2014,2.1.5,有修改]

3.16

导热油 heat transfer oil

间接传递热量的一类热稳定性较好的,用于涂布烘箱工序加热保温的专用油品。

3.17

氮甲基吡咯烷酮 N-Methyl pyrrolidone(NMP)

浆料制作过程中使用的一种化学溶剂,起到均匀分散活性材料的功能。

[来源:GB 51377—2019,2.0.8]

4 通用要求

4.1 企业应制定消防安全制度和消防安全操作规程,按照国家现行有关消防法律、法规、规章(以下统称消防法规)的要求落实消防安全责任制。

4.2 企业应按照国家标准、行业标准要求配置消防设施、器材,设置消防安全标志,采用经专家论证可行、试验验证有效的防火、灭火技术。

4.3 企业应制定灭火和应急疏散预案,定期组织演练,提高初期应急处置能力。

4.4 企业消防安全管理工作,除遵守本文件的规定外,还应符合消防法规的规定。

5 消防安全责任

5.1 一般要求

5.1.1 企业应全面落实消防安全责任制,参考图 1 确定消防安全责任人、消防安全管理人、部门消防安全责任人、车间消防安全责任人、班组消防安全责任人与岗位消防安全责任人,并应明确各级、各岗位消防安全职责。

5.1.2 企业应明确消防工作归口管理职能部门,并确定专(兼)职消防管理人员。

5.1.3 消防安全责任人和消防安全管理人应经过消防安全教育培训,并签署责任书。

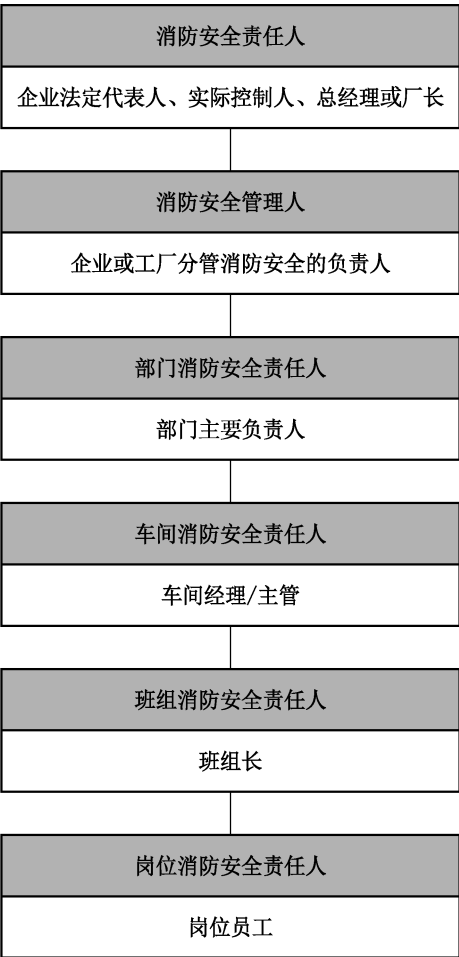


图 1 锂离子电池企业消防安全责任架构

5.2 消防安全责任人

企业的消防安全责任人,应由企业法定代表人、实际控制人、总经理或厂长担任,并履行下列职责:

- a) 贯彻执行消防法规,保障企业消防安全符合规定,掌握本企业的消防安全情况;
- b) 将消防工作与本企业的生产、科研、经营、管理等活动统筹安排,批准实施年度消防工作计划;
- c) 为本企业的消防安全提供必要的经费和组织保障;
- d) 确定逐级消防安全责任,批准实施消防安全制度和保障消防安全的操作规程;
- e) 组织防火检查,督促落实火灾隐患整改,及时处理涉及消防安全的重大问题;
- f) 组织制定符合本企业实际的灭火和应急疏散预案,并实施演练。

5.3 消防安全管理人

5.3.1 企业的消防安全管理人,应由企业或工厂分管消防安全的负责人担任,应定期向消防安全责任人报告消防安全情况,及时报告涉及消防安全的重大问题,并履行下列职责:

- a) 拟定年度消防工作计划,组织实施日常消防安全管理工作;
- b) 组织制定消防安全管理制度和保障消防安全的操作规程并检查督促其落实;
- c) 拟定消防安全工作的资金投入和组织保障方案;
- d) 组织实施防火检查和火灾隐患整改工作;

- e) 组织实施对本企业消防设施、灭火器材、消防安全标志和防火封堵的维护保养,确保其完好有效;
- f) 确保消防车道、消防车登高操作场地、疏散通道和安全出口畅通;
- g) 组织管理专职消防队、志愿消防队或车间级应急响应小组;
- h) 在员工中组织开展消防知识、技能的宣传教育和培训,组织灭火和应急疏散预案的实施和演练;
- i) 企业消防安全责任人交办的其他消防安全管理工作。

5.3.2 未确定消防安全管理人的企业,5.3.1规定的工作职责由企业消防安全责任人负责实施。

5.4 部门消防安全责任人

企业内各部门的消防安全责任人,应由部门主要负责人担任,并履行下列职责:

- a) 组织制定并实施本部门的消防安全管理工作计划;
- b) 根据本部门的实际情况开展消防安全教育与培训,制定消防安全管理制度,落实消防安全措施;
- c) 按照规定组织实施消防安全巡查和定期检查,确保管辖范围的消防设施完好有效;
- d) 及时发现和消除火灾隐患,不能消除的,应采取相应措施并及时向企业消防安全管理人报告;
- e) 发现火灾及时报警,并组织人员疏散和初起火灾扑救。

5.5 车间消防安全责任人

企业内各车间的消防安全责任人,应由车间经理/主管担任,并履行下列职责:

- a) 组织本车间员工接受消防安全教育培训,遵守消防安全管理制度和操作规程,确保消防疏散通道畅通;
- b) 熟悉本车间消防设施、器材及安全出口的位置,并负责本车间消防设施、器材的日常维护,保障其完好有效和处于正常运行状态;
- c) 清楚本车间的火灾危险性,了解本车间的生产工艺,当发生初起火灾时,应组织人员进行报警、扑救,组织人员疏散和自救。

5.6 班组消防安全责任人

企业内各班组间的消防安全责任人,应由班组长担任,并履行下列职责:

- a) 配合车间安全责任人,组织本班组成员接受消防安全教育培训,遵守消防安全管理制度和操作规程,确保消防疏散通道畅通;
- b) 熟悉本班组消防设施、器材及安全出口的位置,并负责班组工作场所的消防设施、器材的日常维护,保障其完好有效和处于正常运行状态;
- c) 清楚本班组的火灾危险性,了解本班组的生产工艺,当发生初起火灾时,应组织人员进行报警、扑救,组织人员疏散和自救。

5.7 岗位消防安全责任人

企业内各岗位的消防安全责任人,应由岗位员工担任,并履行下列职责:

- a) 主动接受消防安全教育培训,遵守消防安全管理制度和操作规程,确保消防疏散通道畅通;
- b) 熟悉本岗位消防设施、器材及安全出口的位置,并负责岗位工作场所消防设施、器材的日常巡查,保障其完好有效和处于正常运行状态;
- c) 清楚本岗位的火灾危险性,了解本岗位的生产工艺,会报火警、会扑救初起火灾、会组织疏散逃生和自救。

6 消防安全措施

6.1 一般要求

6.1.1 企业应结合各工序的火灾风险辨识情况,按照本文件的规定落实各工序的消防安全措施。企业各工序的火灾风险辨识可参考附录 A。

6.1.2 厂房、仓库、测试实验室的规划选址、设计、建设应符合 GB 55037、GB 50016、GB 51377 的要求,且规划选址宜靠近江河湖海等水源区域,并设置消防取水点或取水码头。

6.1.3 企业应针对建筑夹层内电气设备及其线路的火灾风险,对母线排和电加热除湿机、电加热风柜采取相应的消防安全措施。

6.1.4 静置工序采用堆垛机作业时,堆垛机应设置防火分隔及自动灭火系统,并支持自动或手动将库位及堆垛机上的事故电池快速转至应急水池或消防专用库位。

6.1.5 采用高层货架的化成、容量、静置车间应采取有利于排烟、泄压的加强措施,如屋顶设置可燃性采光带(窗)等。

6.1.6 厂房、仓库应确保防火分隔到位,建筑内各水平和竖向防火分隔之间的开口、孔隙应采取防止火灾蔓延的措施,如穿越防火墙、防火隔墙和楼板的风管应设置防火阀。

6.1.7 采用高层货架的化成、容量、静置工序应结合工序风险特点设置针对性的补强消防设施,并按以下要求进行选型、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) 车间门上宜设置甲级防火窗作为观察窗;
- d) 车间货架长边应每隔 40 m 设置 1 处应急救援通道,应急救援通道净宽度应不小于 1.0 m,净高度应不小于 2.2 m,并应设置疏散门。

6.1.8 采用高层货架的化成、容量、静置工序和成品立库设置的各类消防设施应按照相关国家标准规范进行设计、施工、调试、竣工检测与验收、维护保养和检测。

6.1.9 采用高层货架的化成、容量、静置工序及成品立库内设置的室内消火栓系统应满足 2 只水枪的充实水柱能到达室内任一点。

6.1.10 使用金属锂带、锂粉的补锂工艺、固态电池工艺应结合活泼金属火灾特性及要求采取相应的消防安全措施,使用非金属锂的补锂工艺应结合测试过程中的产氢、产氧或其他高风险副产物情况采取相应的消防安全措施。

6.1.11 存在可燃气体、爆炸性粉尘的区域,应按照 GB 55037—2022 中的 2.1.7、2.1.9 和 GB 50058—2014 中的 3.1.3、3.2.2,采取抽风稀释、隔离、降温等安全技术措施,控制可燃气体、爆炸性粉尘浓度不超过爆炸下限的 10%。

6.1.12 厂房、仓库、测试实验室应设置视频监控装置,信号应传输至每日 24 h 人员值班的岗位。

6.1.13 厂房和仓库应根据 SJ/T 11798—2022 附录 A 规定的企业常见物品火灾危险管理要求并参考本文件附录 A 列出的典型工序火灾风险辨识,设置火灾自动报警系统、室内消火栓系统、消防应急照明与疏散指示系统等消防设施和器材。

6.2 原材料存储

6.2.1 NMP 罐区

6.2.1.1 NMP 泵房应采取敞开式百叶窗或其他通风设施,确保通风良好。

6.2.1.2 NMP 封闭式泵房应设置 NMP 浓度探测装置或漏液探测装置,装置报警时应能联动启动事

故通风系统。

6.2.1.3 NMP 管道应架空或地上敷设,强弱电线槽不应安装在管道下方,且强弱电线槽与 NMP 管道法兰、阀门应保持一定间距。

6.2.1.4 NMP 罐区储罐最大存储容量不小于 500 m³ 时应设置泡沫灭火系统。

6.2.1.5 NMP 罐区四周应设置不燃性防火堤,防火堤的耐火极限应不小于 3.00 h。防火堤内的有效容积应不小于罐组中单个最大储罐的容积,防火堤内侧应设置液位高度标识。

6.2.1.6 应在醒目位置悬挂安全警示牌标明罐区责任人、联系方式以及储存物质的名称、性质和灭火方法。

6.2.1.7 NMP 罐区的安全巡查和安全检查应包括安全标识、化学品安全技术说明书(MSDS/SDS)、作业操作规程、消防设施及器材、安全设施、应急物资等。

6.2.2 电解液仓库

6.2.2.1 电解液仓库应按照 GB 55037、GB 50016 中有关甲类仓库的规定进行建筑防火防爆设计。仓库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。

6.2.2.2 电解液仓库应设置电解液气体浓度探测装置,装置报警时应能联动启动事故通风系统。报警和动作信号应反馈至消防控制室。

6.2.2.3 电解液仓库应设置泡沫灭火系统。

6.2.2.4 电解液空桶宜设置在通风条件良好的区域或房间,避免阳光直射。

6.2.3 锂带、锂粉仓库

6.2.3.1 锂带、锂粉仓库应按照 GB 55037、GB 50016 中有关甲类仓库的规定进行建筑防火防爆设计,且仓库应为单层建筑。

6.2.3.2 锂带、锂粉仓库的安全管理、环境管理和温湿度管理应符合 GB 17914 的有关要求。

6.2.3.3 锂带、锂粉仓库应设置氢气气体浓度探测装置,装置报警时应能联动启动事故通风系统。报警和动作信号应反馈至消防控制室。

6.2.3.4 锂带、锂粉仓库地坪应高出其他部位的地坪 0.25 m 或设置合适的截水、防水设施。墙壁应有防水涂层或沥青隔断,且不应布设水管和接头。

6.2.3.5 锂带、锂粉直接暴露在空气中时应控制环境相对湿度在 2% 以下,除湿系统应采用双电源。采用铝塑膜塑封,铁桶二次密封情况下,湿度管控不做特殊要求。

6.2.3.6 锂带、锂粉仓库应配置适用于扑救 D 类火灾的灭火器或消防沙箱、灭火毯。

6.3 生产过程

6.3.1 混料

6.3.1.1 混料车间配电柜、控制柜等电气设备应采取防水防尘措施,其防护等级不低于 GB/T 4208 规定的 IP55。

6.3.1.2 混料车间不应设置叉车充电点等充电接口。

6.3.1.3 应对混料车间可能造成粉尘积聚的点位进行定期检查和清理。

6.3.2 正极涂布

6.3.2.1 正极涂布机烘箱通道两头出入口门上宜设置观察窗,其安装位置应能全面观察到通道,观察窗玻璃耐火极限应不低于 1.00 h。

6.3.2.2 采用 NMP 溶剂的正极涂布机烘箱应采用岩棉彩钢板使烘箱区域与外部环境分隔。

6.3.2.3 正极涂布机烘箱区域应设置火灾自动报警系统,宜采用吸气式感烟火灾探测器或点型感烟火灾探测器。

6.3.2.4 正极涂布机烘箱区域通道内宜安装应急照明灯具,门口宜安装出口标志灯。

6.3.2.5 采用 NMP 溶剂的正极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。

6.3.2.6 采用 NMP 溶剂的正极涂布机烘箱应设置泄压口,泄爆压力应经计算确定。

6.3.2.7 正极涂布机采用导热油加热系统,并满足以下要求:

- a) 导热油管道应设置紧急切断阀;
- b) 导热油管道应设置防止导热油外溢的措施,包括接口处泄漏点附近的电气有隔热防爆措施,地面有局部围堰或集液沟、集液井,有处理液体泄漏应急器材,定期检查清理法兰接头渗透结垢的导热油或沥青等;
- c) 涂布工序宜配置泡沫灭火系统或泡沫灭火器;
- d) 定期对导热油管道进行巡查及保养工作,并记录存档。

6.3.2.8 采用电加热系统时,应具备控温保护、超温保护和联锁停机功能。

6.3.3 顶盖焊接、密封钉焊接

6.3.3.1 工序粉尘应进行粉尘爆炸性参数测试,爆炸性粉尘除尘装置的设计应符合 AQ 4273 的相关规定。

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

6.3.3.3 工序设备配套除尘系统除尘管道宜采用不锈钢圆管,软管应采用阻燃防静电材质,管道内壁应光滑平整。

6.3.3.4 工序设备配套除尘系统应独立布置,不应与其他除尘系统合并。

6.3.3.5 应定期清理工序设备配套除尘系统管道、灰斗等易积聚粉尘的部位。

6.3.3.6 工序设备配套除尘系统应制定专项消防安全检查表,定期开展消防安全检查,并记录存档。

6.3.4 注液

6.3.4.1 注液车间应采用耐火极限不低于 1.00 h 的防火隔断与其他部位分隔,当隔墙上需要开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。

6.3.4.2 电解液输送管道的设置符合以下规定:

- a) 应采用耐腐蚀材质的管道;
- b) 应采用管槽或套管做好防护,管槽或套管材质宜采用不锈钢板或镀锌钢板;
- c) 管道接缝处应满焊并做防锈处理;
- d) 应设置漏液监测装置,报警信号应传输至每日 24 h 人员值班岗位。

6.3.4.3 电解液仓库至注液机管道应有防泄漏措施,电解液供液主管路上应设置紧急切断阀。

6.3.4.4 注液管道、注液罐应经气密性测试合格。

6.3.4.5 注液机电箱与电解液储罐、管道应采取物理分隔措施。

6.3.4.6 注液机及注液柜内应设置可燃气体探测器或漏液探测装置,且应能联动设备停止运行。

6.3.4.7 注液机内应设置通风装置,通风系统未开启时注液机应保持断电状态,不应开机。

6.3.5 化成/容量

6.3.5.1 化成/容量车间应采用耐火极限不低于 3.00 h 的防火隔墙与其他部位分隔,防火隔墙应从楼地面基层隔断至屋面板的底面基层。当隔墙上需要开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。

6.3.5.2 化成/容量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 2.00 h 的防火隔墙与其他防火单元分隔,当隔墙上需要开设相互连通的门时,采用甲级防火门;
- b) 设置独立的排烟系统及补风系统,且吊顶上下分别独立设置。

6.3.5.3 化成、容量设备采用分体形式时,压床柜与电源柜之间应使用耐火极限不低于 1.00 h 的防火隔墙或其他等效的防火隔断分隔。

6.3.5.4 化成、容量设备应设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统。

6.3.5.5 化成、容量设备应设置报警定位精确到具体库位的火灾自动报警系统,并应具备下列功能:

- a) 探测该工序阶段因电芯热失控产生的烟雾、热量、火焰或者电压、电流、容量等火灾早期特征参数异常;
- b) 发出火灾报警信号,并传输至每日 24 h 人员值班的岗位;
- c) 联动设备停止充放电;
- d) 启动自动灭火系统。

6.3.5.6 化成、容量工序应配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材。

6.3.5.7 采用夹具或箱体式化成等分隔工艺且能阻止单个电池失效后的火势蔓延时,便携式电子产品用锂离子电池的化成/容量车间可不采取以上措施。

6.3.6 静置

6.3.6.1 高层货架静置车间应采用耐火极限不低于 3.00 h 的防火隔墙与其他部位分隔,防火隔墙应从楼地面基层隔断至屋面板的底面基层。当隔墙上需要开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。

6.3.6.2 高层货架静置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 3.00 h 的防火隔墙与其他防火单元分隔;
- 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。

6.3.6.3 高层货架静置库位防火单元应采用耐火极限不低于 0.50 h 的防火隔板分隔。

6.3.6.4 高层货架静置库位应设置自动喷水灭火系统,宜采用湿式系统。自动喷水灭火系统水泵接合器应设置在便于人员安全操作的位置。

6.3.6.5 高层货架静置库位应设置火灾自动报警系统,宜设置点型感烟火灾探测器、点型或线型感温火灾探测器;设备报警信号应能定位到具体库位并传输至每日 24 h 人员值班岗位和消防控制室。

6.3.6.6 中层货架(3 m~7 m)静置车间应采用耐火极限不低于 2.00 h 的防火隔墙与其他部位分隔,防火隔墙应从楼地面基层隔断至屋面板的底面基层。当隔墙上需要开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。

6.3.6.7 中层货架(3 m~7 m)静置库位应设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统。

6.3.6.8 中层货架(3 m~7 m)静置库位应设置火灾自动报警系统,宜设置点型感烟火灾探测器、点型或线型感温火灾探测器;设备报警信号应能定位到具体库位并传输至每日 24 h 人员值班岗位和消防控制室。

6.3.6.9 同一个区域内(单货架内)的横向风管应采用燃烧性能等级不低于 GB 8624 规定的 B₁ 级的布袋风管。

6.3.6.10 静置工序应配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材,灭火器的配置应满足 GB 50140 的规定。

6.4 成品存储

6.4.1 成品仓库符合下列一般要求:

- a) 耐火等级应不低于二级,且不应设置于地下或半地下;

- b) 仓库应独立建造,建筑高度应不大于 24 m,与其他建筑的防火间距应符合 GB 50016 有关丙类仓库的规定;
 - c) 单层仓库的最大允许占地面积应不大于 6 000 m²,每个防火分区的最大允许建筑面积应不大于 1 500 m²;多层仓库的最大允许占地面积应不大于 4 800 m²,每个防火分区的最大允许建筑面积应不大于 1 200 m²;设置自动灭火系统时,仓库的最大允许占地面积和每个防火分区的最大允许建筑面积可增加 1.0 倍;
 - d) 占地面积大于 1500 m² 的仓库宜设置环形消防车道;确有困难时,应沿建筑物的两个长边设置消防车道;
 - e) 仓库不应贴邻或在其内部设置办公室、休息室;确需设置办公室的应采用耐火极限不低于 2.50 h 的防火隔墙和 1.00 h 的楼板与其他部位分隔,并应至少设置 1 个独立的安全出口,隔墙上的门至少应采用乙级防火门;
 - f) 仓库的安全出口应符合 GB 50016 有关丙类仓库的规定;
 - g) 每个防火分区应至少有一侧靠外墙布置,外墙应按照 GB 55037 的规定设置消防救援口,消防救援口对应的室内地面 2.0 m 范围内不应设置障碍物,且应与室内通道连通;
 - h) 仓库内应设置室内消火栓系统,室外及室内消火栓系统的设计流量应符合 GB 50974 有关丙类仓库的规定;
 - i) 仓库内宜设置自动灭火系统,可选用自动喷水灭火系统、水喷雾或细水雾灭火系统,当选用自动喷水灭火系统时,应按照 GB 50084 规定的仓库危险Ⅱ级设计;当采用水喷雾或细水雾灭火系统时,应经实体火灾试验验证;自动喷水灭火系统水泵接合器应设置在车辆便于停靠,相对安全的地方,避开泄爆面;
 - j) 仓库内应设置防烟排烟设施。
- 6.4.2 成品电池仓库在符合 6.4.1 要求的同时,还符合下列要求:
- a) 宜采用堆垛总高度不超过 6 m 的平库、货架或阁楼仓库;
 - b) 高架仓库库位应采用耐火极限不低于 0.50 h 的防火隔板形成防火分隔;
 - c) 高架仓库库位应设置火灾自动报警系统,宜采用可燃气体探测器、点型感烟火灾探测器、点型或线型感温火灾探测器、吸气式感烟火灾探测器、图像型火灾探测器等火灾探测装置,设备报警信号应能定位到具体库位并传输至每日 24 h 人员值班岗位和消防控制室;
 - d) 高架仓库库位应设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统;
 - e) 仓库应配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材;
 - f) 电池荷电状态(SOC)不宜高于 30%;
 - g) 除电池本身的包装物外,不应存放其他可燃物;
 - h) 应采取措施避免阳光直射电池堆垛;
 - i) 存放模组及电池包的成品仓库应在靠外墙部位设置用于处置失效品的专用房间,房间应采用耐火极限不低于 3.00 h 的防火隔墙与其他区域分隔,并设置自动喷水灭火系统与机械排烟系统。当存放模组及电池包的成品仓库已设置自动喷水灭火系统与机械排烟系统,但设置专用房间确有困难时,可采用模组及电池包应急处置水箱或直通室外的专用失效品处置通道等等效措施替代专用房间。
- 6.4.3 故障电池仓库在符合 6.4.1 要求的同时,还符合下列要求:
- a) 存储的故障电池应采用防火墙或防爆柜等物理隔离措施与其他区域分隔;
 - b) 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系统;
 - c) 应设置视频监控装置,装置宜采用红外热成像监控,监控信号应传输至每日 24 h 人员值班的岗位;
 - d) 故障电池宜单层摆放,采用货架摆放时货架高度应不超过 3 m,货架库位应采用耐火极限不低

于 1.50 h 防火隔板形成防火分隔,并应设置火灾自动报警系统及自动喷水灭火系统;

- e) 故障电池采用堆垛方式存储时,垛面积应不大于 6 m²,垛与垛间距不宜小于 2 m,垛与墙间距不宜小于 0.5 m,堆垛区域主通道宽度应不小于 2 m,现场应结合堆垛产品特性设置醒目的标识牌。

6.5 电池测试

6.5.1 电池测试场所符合下列一般要求:

- a) 宜根据具体测试内容划分为试验区、控制区等功能区,不同功能区之间采用防火隔墙分隔;
- b) 应设置火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、排烟系统等消防设施;
- c) 应配置绝缘手套、阻燃服、护目镜、防护面屏、口罩等日常防护用品;
- d) 测试人员应进行测试操作、应急处置培训,培训合格后方可上岗;
- e) 测试前应开展火灾风险评估,根据火灾风险限制测试电池数量并制定应急处置方案;
- f) 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。

6.5.2 性能、环境及机械测试在符合 6.5.1 要求的同时,还符合下列要求:

- a) 测试前应检查设备功能,确保电流、电压、容量等监测报警、保护功能正常;
- b) 测试工步设置应由操作人员进行二次确认,确认工步无误后方可开始测试;
- c) 电池包、储能电柜测试温箱内宜设置烟雾探测报警设施,信号传输至每日 24 h 人员值班岗位和消防控制室;
- d) 电池包、储能电柜测试温箱内宜设置喷水灭火设施。

6.5.3 除容量不大于 420 Wh 的锂离子电芯或电池组外,其余电池的安全测试在符合 6.5.1 要求的同时,还符合下列要求:

- a) 测试场所应远离室外变配电站,甲、乙类厂房、仓库;
- b) 测试场所建在主体建筑内时应靠外墙布置,且应采用耐火极限不低于 2.00 h 的防火隔墙和不低于 1.50 h 的楼板与其他区域分隔;门、窗应为甲级防火门、窗;
- c) 测试温箱应具备泄压功能;
- d) 安全测试后的电池单体应存放在防爆柜、铁皮柜或独立房间内;
- e) 测试场所应配置防爆防护用品,如防爆头盔、防爆服等,有爆炸风险的测试、清理工序应穿戴防爆装备进行作业。

6.5.4 除容量不大于 420 Wh 的锂离子电芯或电池组外,其余电池的失效风险测试在符合 6.5.1 要求的同时,还符合下列要求:

- a) 失效风险测试场所宜独立建造,设置在其他建筑内时宜布置在顶层,且应采用耐火极限不低于 3.00 h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50 h 的楼板与其他区域分隔,门、窗应为甲级防火门、窗;
- b) 测试温箱应具备抗爆炸冲击功能;
- c) 测试温箱应设置烟雾探测报警设施,信号传输至每日 24 h 人员值班岗位和消防控制室;
- d) 测试区应设置自动喷水灭火系统、机械排烟系统;
- e) 测试场所应配置防爆防护用品,如防爆头盔、防爆服等,有爆炸风险的测试、清理工序应穿戴防爆装备进行作业。

7 消防安全管理制度要求

7.1 一般要求

7.1.1 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和消防安全操作规程,并

公布执行。

7.1.2 企业应落实易燃、易爆危险品管理制度,明确危险品存储、输送及使用工序的消防安全措施、防火巡查、检查要求、应急处置方案。

7.1.3 企业各岗位消防安全责任人每日交接班前应检查设施、设备、场地、电源插座、电气设备的使用状态,以及易燃易爆生产原料、半成品、成品等的安全状态,发现隐患及时处置并向消防工作归口管理职能部门报告。

7.1.4 企业消防安全管理人应对消防安全重点部位实行定期检查,严格落实消防安全措施。

7.1.5 企业应落实粉尘防爆安全管理制度,明确涉爆炸性粉尘工序的消防安全措施、防火巡查、检查要求、应急处置方案。

7.1.6 企业应落实重点工序、锂离子电池仓储、研发测试实验室等重点区域的消防安全管理制度,明确消防安全措施、防火巡查、检查要求、应急处置方案。

7.1.7 企业应将容易发生火灾、一旦发生火灾可能严重危及人身和财产安全以及对消防安全有重大影响的部位确定为消防安全重点部位,设置明显的防火标志,实行严格管理。

7.2 防火巡查、检查和火灾隐患整改

7.2.1 企业应根据防火巡查和检查制度,确定巡查和检查的人员、内容、部位和频次。

7.2.2 企业防火巡查和检查中发现的违规、违章行为,应及时纠正;发现的火灾隐患,应当场消除,对不能当场改正的火灾隐患,应立即报告,限期整改并落实防护措施。防火巡查、检查及火灾隐患整改应有记录存档。

7.2.3 企业应针对重点工序、电解液仓库、有机溶剂(如 NMP)罐区、锂离子电池仓库制定防火巡查表,开展每日防火巡查,并记录存档。

7.2.4 企业应针对办公场所开展每日防火巡查,锂离子电池半成品、成品带入办公场所应建立申请及签批机制,且应严格限制半成品、成品数量、容量,带入办公场所的半成品、成品应存放在防爆柜、铁皮柜或独立房间内且应及时清理。

7.2.5 企业应在停产复产前开展专项消防安全检查,并记录存档。

7.2.6 企业应按照附录 B 每半年开展一次企业消防安全管理自查。

7.2.7 部门消防安全责任人每月对部门管理区域至少开展一次防火检查,车间消防安全责任人每日对车间及其消防设施开展防火巡查,重点工序参考附录 C 的要求制定重点工序防火巡查表,开展每日防火巡查。

7.3 消防设施及器材管理

7.3.1 企业应建立消防设施及器材管理制度,明确管理责任部门和责任人。

7.3.2 企业应按照 GB 25201 的规定制定消防设施及器材维护保养年度计划并建立档案,档案应包括消防设施及器材基本情况和动态管理情况,按计划开展维护保养和检测工作。

7.3.3 企业应建立消防设施中断作业审批制度,并应制定相应的应急处置预案。

7.3.4 企业应制定消防设施及器材操作规程,操作规程应现场张贴或存放,便于人员查阅。

7.4 消防控制室管理

7.4.1 消防控制室宜独立设置在非生产区域,有条件的宜设置为应急指挥中心,建立具备事故处置指挥调度功能的智能化平台。

7.4.2 所有消防设施报警和动作信号应传输至消防控制室。

7.4.3 消防控制室值班人员确认火警信息后,应立即拨打“119”电话报火警,同时确认火灾报警联动控制开关处于自动状态。

7.4.4 消防控制室应按照 GB 25506 的要求落实相关值班及操作制度。

7.4.5 消防控制室应实行每日 24 h 专人值班制度,每班不少于 2 人,值班人员应每 2 h 记录一次值班情况。

7.4.6 监控、操作不具备联动控制功能的区域火灾自动报警系统及其他消防设施的消防控制室值班人员,应持有初级及以上消防设施操作员证;监控、操作设有联动控制设备的消防控制室值班人员,应持有中级及以上消防设施操作员证。消防控制室值班人员应熟练掌握消防基本知识,防火、灭火基本技能,火警信息诊断和误报处理方法,火灾处置和上报流程,且应能熟练操作消防设施。

7.5 动火作业管理

7.5.1 企业应按照 GB 30871 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。对以下场景的生产装置、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:

- a) 电解液仓库、输送管道、注液设备;
- b) 有机溶剂(如 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。

7.5.2 生产运行状态下作业应按一级动火作业管理。

7.5.3 动火作业应实施特殊作业票证管理,严格执行“一次动火作业、一张动火作业票、一套安全技术措施”,作业票应包含作业申请、作业批准、作业实施、作业关闭、作业人员持证上岗、作业风险和管控措施相关内容。一级动火安全作业票有效期应不超过 8 h,二级动火安全作业票有效期应不超过 72 h。

7.5.4 动火作业人员应持证上岗,应按规定持焊接与热切割或建筑焊工特种作业操作资格证书,从事特种设备相关焊接作业人员应按规定持特种设备作业人员证上岗,具备相应动火作业安全技能。

7.5.5 动火作业前,满足以下基本要求:

- a) 应制定作业方案,作业方案内容应包含风险识别与控制措施、应急处理措施,作业方案经审批同意后方可作业;
- b) 企业应组织办理作业审批手续,并由相关责任人签字审批。作业时,审批手续应齐全,安全措施应全部落实,作业环境要求应符合安全要求;
- c) 企业应组织作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查,作业时使用的脚手架、起重器械、电气焊(割)用具、手持电动工具等各种工器具应符合作业安全要求;
- d) 应清理作业现场的易燃、可燃物。对于作业现场及其下方或附近不能移走的易燃、可燃物应采取防火措施,配置灭火器材,落实现场监护人和安全措施,在确认无火灾、爆炸危险后方可动火作业。

7.5.6 动火作业期间应设专人监护。监护人应由具有生产(作业)实践经验的人员担任,并经专项培训考试合格,持有培训合格证上岗。作业期间,监护人应佩戴监护标识,全程现场监护,不应擅自离开动火作业现场。

7.5.7 动火作业区域应采用不燃材料与使用、生产区域进行防火分隔,将动火作业严格限制在防火分隔区域内。

7.5.8 动火作业完毕,动火人和监护人以及参加动火作业的人员应对周围现场进行安全确认,清理现场,确认无任何火源及隐患后方可离开。一旦发生紧急情况,应结合应急预案迅速进行紧急处置,并第一时间拨打“119”电话报火警。

7.6 消防安全标识化管理

7.6.1 企业应实行消防安全标识化管理,通过规范运用标志、标识、标牌等可视载体,实现消防安全管

理各个环节可视化、规范化。

7.6.2 标识传达的信息应清晰、简洁,可采用文字或图例表述,标识颜色应醒目并区别于四周装修材料颜色,且应设置在明显部位。

7.6.3 消防安全标识的制作、消防安全标识设置位置应符合 GB 13495 和 GB 15630 的相关规定。

7.6.4 消防安全标识一般分为三类,即提示性标识、禁止性标识和引导性标识。

7.6.5 提示性标识按照以下要求设置:

- a) 疏散通道、安全出口、消防车通道、消防车登高作业场地、水泵接合器、消防控制室、消防水泵房、配电房、消防电梯、消防安全重点部位及专职消防队、志愿消防队等应设置显示设施、部位名称的标识;
- b) 灭火器、室内消火栓、防火卷帘、常闭式防火门、消防泵、备用发电机、室外消火栓、水泵接合器、报警阀和自动喷水灭火系统等消防设施器材应设置简易操作说明、维护保养责任人、管道阀门的常开常闭状态等内容的标识;
- c) 化学品库、变配电室、厨房、化学实验室、存放锂离子电池材料以及其他可燃物资仓库的明显位置应设置储存物品标识牌,标识储存主要物品的火灾危险性和基本扑救方法。

7.6.6 禁止性标识按照以下要求设置:

- a) 安全出口、疏散通道、疏散楼梯、防火卷帘、消火栓、消防车道、消防车登高操作场地、消防救援口等应设置禁止堵塞、占用、圈占和停放车辆等内容的标识;
- b) 混料、涂布、干燥、电解液存储、化成等具有甲、乙、丙类火灾危险的生产厂房、仓库、工段等部位及入口处、电动工业车辆充电区域应设置“禁止烟火”“禁止带火种”“禁止使用手机”等标识;
- c) 存放遇水会发生燃烧或爆炸的物质的地方,以及用水扑灭会对周围环境产生危险的地方应设置“禁止用水扑救”标识;
- d) 应将化成、定容间、锅炉房、激光焊接工作区域纳入企业重点消防监控点,并按 GB 2894 的规定设置警告警示标识。

7.6.7 引导性标识按照以下要求设置:

- a) 消防水池、消防码头、消防取水点、市政消火栓、消防车回车场地、水泵接合器、室外消火栓等消防设施及器材点周围应设置消防安全引导性标识;
- b) 引导性标识应通过柱式、地面箭头或满足视觉连续的不断布置等附着式方式,引导指向一定距离以外的消防设施设置点。

7.7 消防宣传和培训

7.7.1 企业应通过在醒目位置设置消防宣传栏、电子屏、挂图、自媒体等方式,宣传消防安全常识,重点提示本企业火灾风险、安全疏散路线、灭火器材位置和使用方法。

7.7.2 企业应至少每年组织一次全员消防安全培训。

7.7.3 企业应组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训。

7.7.4 消防安全培训应至少包括下列内容:

- a) 锂离子电池火灾特性及初起火灾扑灭策略;
- b) 电解液、有机溶剂(如 NMP)火灾特性及初起火灾扑灭策略;
- c) 化成、容量、静置工序火灾特性及初起火灾扑救策略;
- 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、扑救初起火灾、应急疏散和自救逃生的知识、技能;

h) 其他与锂离子电池生产、存储相关的消防安全宣传教育内容。

7.8 消防档案

7.8.1 企业应建立健全消防档案管理制度,明确消防档案管理的责任部门和责任人,规范消防档案的制作、使用、更新及销毁。

7.8.2 消防档案应包括消防安全基本情况、消防安全管理情况两方面的内容。

7.8.3 消防安全基本情况应包括下列内容:

- a) 建筑的基本概况和消防安全重点部位;
- b) 建设工程消防设计审查、消防验收或消防设计审查、消防验收备案相关资料;
- c) 消防系统设计图纸;
- d) 建筑防雷报告;
- e) 消防安全管理制度和保证消防安全的操作规程,灭火和应急疏散预案;
- f) 消防组织和各级消防安全责任人;
- g) 企业专职消防队、志愿消防队或车间级应急响应小组消防装备配备情况;
- h) 与消防安全有关的重点工种人员情况;
- i) 消防设施、灭火器材配置台账;
- j) 生产工序的工艺说明、火灾危险性相关资料及处置方案;
- k) 新增消防产品、防火材料的合格证明材料;
- l) 消防奖惩情况记录。

7.8.4 消防安全管理情况应包括下列内容:

- a) 消防设施定期检查记录、自动消防设施全面检查测试的报告、维修保养的记录以及委托检测和维修保养的合同;
- b) 消防控制室值班记录;
- c) 防火巡查、检查记录;
- d) 火灾隐患、重大火灾隐患及其整改情况记录;
- e) 动火审批记录;
- f) 消防安全例会记录或会议纪要、决定;
- g) 各级、各部门消防安全责任人的消防安全承诺书;
- h) 消防安全培训记录;
- i) 灭火和应急疏散预案的演练记录;
- j) 火灾事件记录。

7.8.5 宜优先采用数字化方式建立消防档案。

8 火灾应急处置

8.1 组织机构

8.1.1 企业应成立由消防安全责任人或消防安全管理人负责的火灾事故应急指挥机构,确认火警后,相关人员应立即到达指挥岗位,下达应急指令,担负消防救援队到达之前的灭火和应急疏散指挥职责。企业可参考图2执行应急处置流程。

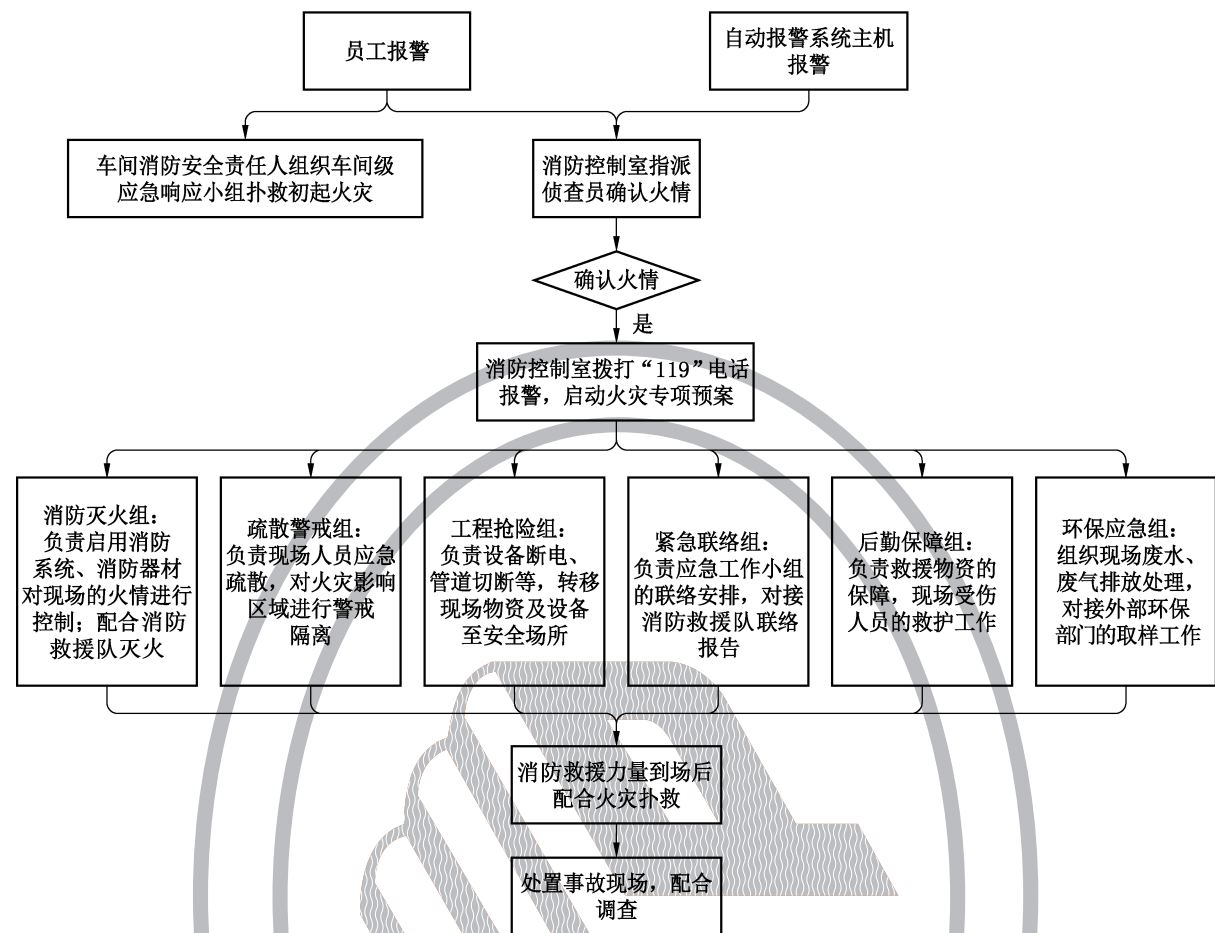


图 2 锂离子电池企业应急处置流程

8.1.2 锂离子电池年产能大于 40 GWh 的生产工厂，且周边未设置其他消防救援力量的，宜建设专职消防队。专职消防队或周边消防救援力量应配置处置大空间、大跨度锂离子电池生产厂房事故所需的相应车辆装备及器材。未建立专职消防队的企业应组建志愿消防队或车间级应急响应小组，掌握消防安全知识和灭火的基本技能，定期开展消防训练，火灾时应履行扑救初起火灾和引导人员疏散的义务。

8.1.3 车间级应急响应小组宜设指挥员、工艺组、灭火组、排烟组、疏散组，职责分工如下：

- a) 指挥员：负责现场工艺处置、灭火、疏散工作的统一指挥与协调工作；
- b) 工艺组：负责紧急切断生产过程使用的易燃液体、气体和设备用电等工艺管路；
- c) 灭火组：负责火灾发生后报警，使用消防设施及器材进行扑救；
- d) 排烟组：负责开启排烟设施，包括开门开窗、机械排烟、开启移动排烟风机等；
- e) 疏散组：负责快速引导员工向就近的安全出口逃生，救治伤员。

8.2 消防应急物资配备

8.2.1 重点工序应在适当位置设置固定消防应急物资存放点，配备足量的正压式消防空气呼吸器、灭火防护服等个人防护装备，灭火器、灭火毯、消防沙等灭火器材，红外热成像仪等设备，以及消防设计图纸和风险说明材料。

8.2.2 企业应在适当位置按需配置消防应急物资（参见附录 D），并明确管理责任人。

8.3 灭火和应急疏散预案编制与演练

8.3.1 企业应按照 GB/T 38315 的要求,制定灭火和应急疏散预案,每半年至少开展一次综合演练,并记录存档。

8.3.2 重点工序、电解液仓库、有机溶剂(如 NMP)罐区、锂离子电池仓库等区域应制定有针对性的消防应急处置方案,每半年至少开展一次消防应急演练,并记录存档。

8.4 火灾事故处置与善后

8.4.1 火灾发生后,企业应立即拨打“119”电话报火警,同时启动灭火和应急疏散预案,组织安全疏散,根据锂离子电池的火灾特性,组织人员对事故现场进行冷却、排烟,按照“先控制、后消灭”的原则进行处置。

8.4.2 火灾发生后,应保护火灾现场,将火灾过火范围以及与发生火灾有关的部位划定为火灾现场保护范围。

8.4.3 未经消防救援机构同意,任何人不应擅自进入火灾现场,不应移动火场中的任何物品,不应擅自清理火灾现场。

8.4.4 火灾事故相关人员应主动配合接受事故调查,如实提供火灾事故情况,并申报火灾直接财产损失。

8.4.5 火灾调查结束后,应总结火灾事故教训,及时改进消防安全管理。



附 录 A
(资料性)
典型工序火灾风险辨识表

企业可参考表 A.1 开展各工序火灾风险辨识工作。

表 A.1 典型工序火灾风险辨识表

序号	典型 工序	工序 类别	工序描述	主要火灾风险辨识		
				可燃/易燃物质	诱发因素	火灾类型
1	混料	常规 工序	把电池活性材料和辅料在溶剂中进行高度分散形成非牛顿型高黏度流体的过程	石墨粉尘、可燃有机溶剂、电气设备	石墨粉尘在电控系统中积聚,短路导致电气起火; 有机溶剂泄漏起火; 电气设备短路起火	固体火灾 液体火灾 电气火灾
2	正极涂布	重点 工序	把正极浆料涂在集流体上,通过干燥去除溶剂的过程	导热油、NMP溶剂、电气设备	高温导热油泄漏起火; 高温 NMP 蒸气泄漏起火; 电气设备短路起火	液体火灾 气体火灾 电气火灾
3	负极涂布	常规 工序	把负极浆料涂在集流体上,通过干燥去除溶剂的过程	导热油、电气设备	高温导热油泄漏起火; 电气设备短路起火	液体火灾 电气火灾
4	辊压	常规 工序	在极片表面施加一定压力使厚度达到规格值的过程	电气设备	电气设备短路起火	电气火灾
5	分切	常规 工序	用机械切刀将极片分切为需要的规格的过程	电气设备	电气设备短路起火	电气火灾
6	卷绕	常规 工序	将正积极片、负极极片、隔膜卷绕一起形成外观/尺寸符合需求的裸电芯	电气设备	电气设备短路起火	电气火灾
7	顶盖焊接	常规 工序	使用激光焊接的方式对锂离子电池顶盖及壳体进行封口的过程	焊接铝粉、电气设备	焊接过程高温铝粉爆炸起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
8	干燥	常规 工序	在真空炉/箱中一定温度下对未注液电芯进行烘烤,降低极片水含量	保温材料、电气设备	烘烤炉超温保护失效保温材料起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
9	注液	重点 工序	向电池中注入电解液的过程	电解液、电气设备	电解液注液过程泄漏起火; 电气设备短路起火	液体火灾 电气火灾
10	化成	重点 工序	首次充电,电极材料与电解液在固液相界面上形成钝化膜的过程	锂离子电池、电气设备	电芯充放电过程,过充、电芯内有颗粒刺破隔离膜等原因导致电芯内短路冒烟起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾

表 A.1 (续)

序号	典型 工序	工序 类别	工序描述	主要火灾风险辨识		
				可燃/易燃物质	诱发因素	火灾类型
11	密封 钉焊接	重点 工序	使用激光焊接的方式将密封钉和注液口焊接,使电芯完成最终密封的过程	焊接铝粉、锂离子电池、电气设备	焊接过程高温铝粉起火爆炸; 电芯外短路起火; 激光高温引燃电芯起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
12	静置	重点 工序	一定的温度条件下,将化成后的锂离子电池放置一定时间的过程,一般分为高温静置和常温静置	锂离子电池、电气设备	电芯内短路、外短路失效起火; 电芯跌落失效起火; 电气设备短路起火; 外部电气原因以及建筑火灾导致的电芯热失控	固体火灾 电气火灾
13	容量 测试	重点 工序	电池单体在特定条件下进行充放电测试,对电池进行全容量探测或预测的过程	锂离子电池、电气设备	电芯充放电过程,过充、电芯内有颗粒刺破隔离膜等原因导致电芯内短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
14	模组 装配	常规 工序	通过焊接、铆接等将电芯与端板连接组装成模组的过程	锂离子电池、电气设备	模组装配、测试过程中高温、充放电导致电芯热失控、短路起火; 跌落、激光失效、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
15	电池 包装 配	常规 工序	通过涂胶、线束装配等方式,将模组组装为电池包的过程	锂离子电池、电气设备	电池包装配、性能测试过程中高温、充放电导致电芯热失控、短路起火; 跌落、激光失效、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
16	电性 能测 试	常规 工序	在指定工况内(功率、容量、循环寿命、温度、膨胀力等)评价锂离子电池性能的测试过程	锂离子电池、电气设备	电性能测试过程中充、放电导致电芯短路起火; 跌落、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
17	安全 测试	重点 工序	在指定工况内(过充电、过放电、强制放电、短路、挤压、针刺、海水浸泡、加热、火烧、底部球击等)评价锂离子电池安全性能的测试过程	锂离子电池、电气设备	过充、针刺等安全测试过程中锂离子电池失效起火; 跌落、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾

表 A.1（续）

序号	典型 工序	工序 类别	工序描述	主要火灾风险辨识		
				可燃/易燃物质	诱发因素	火灾类型
18	失效 风险 测试	重点 工序	对样品主动设置缺陷、故障进行验证,可能导致样品失效的电性能测试过程	锂离子电池、电气设备	电性能安全测试过程中过充等使锂离子电池失效起火; 跌落、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火; 电气设备短路起火	固体火灾 电气火灾
19	NMP 罐区	存储 区域	NMP 存储区域	NMP 溶剂	NMP 溶剂泄漏起火	液体火灾
20	电解 液仓 库	存储 区域	电解液存储区域	电解液	电解液泄漏起火	液体火灾
21	锂带、 锂粉 仓库	存储 区域	金属锂存储区域	金属锂	锂带、锂粉遇湿起火	金属火灾
22	成品 仓库	存储 区域	成品电芯、模组以及电池包等锂离子产品成品的存储区域	锂离子电池	跌落、人工/机器操作失误导致电芯热失控、短路起火	固体火灾

附 录 B
(规范性)
消防安全管理自查表

企业应根据表 B.1 开展消防安全管理自查。

表 B.1 消防安全管理自查表

项目	序号	自查项	检查结果			不符合说明
			符合	部分符合	不符合	
企业各层级消防安全组织及消防安全责任	1	全面实行消防安全责任制,确定企业消防安全责任人及企业消防安全管理人				
	2	明确逐级及岗位安全职责,确定专(兼)职消防管理人员				
消防安全措施——一般要求	1	锂离子电池工厂、仓库厂房消防系统按标准要求设计				
	2	化成、容量、静置等重点工序设置消防设施				
	3	锂离子电池工厂、仓库按要求设置防火分隔措施				
	4	锂离子电池工厂、仓库按要求设定视频监控				
消防安全措施——原材料存储	1	储存过程满足标准通用消防安全措施要求				
	2	NMP 储罐区满足标准消防安全措施要求				
	3	电解液储存区域满足标准消防安全措施要求				
	4	锂粉、锂带仓库满足标准消防安全措施要求				
消防安全措施——生产过程	1	混料满足标准消防安全措施要求				
	2	有机溶剂涂布满足标准消防安全措施要求				
	3	顶盖焊接、密封钉焊接工序满足标准消防安全措施要求				
	4	注液工序满足标准消防安全措施要求				
	5	化成工序满足标准消防安全措施要求				
	6	静置工序满足标准消防安全措施要求				

表 B.1 (续)

项目	序号	自查项	检查结果			不符合说明
			符合	部分符合	不符合	
消防安全措施—成品存储	1	成品电池仓库满足标准消防安全措施要求				
	2	故障电池仓库满足标准消防安全措施要求				
消防安全措施—电池测试	1	测试过程满足标准通用消防安全措施要求				
	2	性能、环境、机械测试满足标准消防安全措施要求				
	3	安全测试满足标准消防安全措施要求				
	4	失效风险测试满足标准消防安全措施要求				
企业消防安全制度及管理	1	建立健全各项消防安全制度				
	2	定期开展防火巡查及隐患整改工作并存档记录				
	3	按法规要求进行消防设施及器材维护保养、管理工作				
	4	消防控制室执行值班制度,值班人员满足持证要求				
	5	消防控制室消防控制设备正常运行,按要求进行记录				
	6	对动火作业进行有效管理				
	7	安全标识设置满足标准要求				
	8	消防宣传培训定期开展				
	9	建立健全消防档案				
火灾应急处置	1	建立专职消防队、志愿消防队或车间级应急响应小组情况				
	2	配置消防应急物资				
	3	制定消防应急处置预案,并定期开展演练				
企业消防安全责任人:			企业消防安全管理人:			
(签章)			(签章)			
年 月 日			年 月 日			

附 录 C

(资料性)

重点工序车间防火巡查表

企业可参考表 C.1 开展重点工序车间防火巡查。

表 C.1 重点工序车间防火巡查表

区域	序号	检查项目	检查结果		不合格说明
			合格	不合格	
通用检查项	1	各消防设施/设备目视化标识标志应完好			
	2	消防设施应完好有效,检查、测试、保养记录完备			
	3	消火栓箱体内配置有消防水带、消防卷盘、消防水枪、栓头,且阀门、卡口无锈蚀、破损、漏水等现象			
	4	消火栓箱门应能正常启闭,与其他物料/设备/设施无干涉			
	5	防火门顺序器、闭门器能够正常工作(常闭防火门开启后可自动关闭,常开防火门保持常开,依靠电动信号关闭)			
	6	防火卷帘正下方区域且延伸两侧各 50 cm 范围内禁止放置任何物品			
	7	消防车道、消防车登高操作场地、疏散通道、安全出口应保持畅通,不应上锁,且无杂物/物料阻挡			
	8	消防应急照明、疏散指示灯等消防设施完好有效,不应有漏装、错装情况			
	9	手动火灾报警按钮应布置于人员便于操作地方,与其他物料/设备/设施无干涉,周围应有配套的消防广播及疏散指示灯,并确保完好有效			
	10	送风口和排烟口无阻挡或被屏蔽,且应张贴目视化标识			
	11	车间内工艺管道穿越防火墙、防火隔墙处防火封堵到位			
	12	动火作业、临时用电作业等应开具作业单并审批通过后方可作业			
	13	动火作业现场应做好警示标识、清理可燃易燃物并做好防火围挡			
正极涂布工序	1	涂布烘箱内无可燃物及其他杂物			
	2	导热油/蒸汽/NMP 管道无跑、冒、滴、漏现象			
	3	烘箱内通风机应运行正常			
	4	机头机尾 NMP 浓度显示数据应低于报警值			
	5	NMP 输送管道法兰防静电跨接完好			
	6	可燃气体浓度探测器示数正常且在检验期内			

表 C.1 (续)

区域	序号	检查项目	检查结果		不合格说明
			合格	不合格	
注液工序	1	设置有消火栓系统、排烟系统、火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消防应急照明与疏散指示系统等建筑消防设施			
	2	电解液输送管道采用具有耐腐蚀的管道材质,管道无破损、滴漏			
	3	电解液暂存间至注液机管道应有防泄漏措施			
	4	电解液供液主管路上应设置紧急切断阀			
	5	注液机及注液柜内设置可燃气体探测器,探测器报警应能联动启动事故通风设备			
	6	通风系统与注液机的供电系统进行联锁控制: a)通风系统未开启的状态下,注液机不能上电开启; b)通风系统开启后方允许注液机上电,注液机断电后通风系统应延迟关闭			
化成、容量 工序	1	设置有消火栓系统、排烟系统、火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消防应急照明与疏散指示系统等建筑消防设施			
	2	化成、容量设备应设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统			
	3	化成、容量设备应设置火灾自动报警系统,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、可燃气体探测报警功能,联动停止充放电和启动自动灭火系统			
	4	化成设备报警信号应传输至每日 24 h 人员值班岗位			
	5	化成、容量工序应配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材			
	6	化成、容量设备使用气体灭火系统的,气瓶插销应取下,管道阀门标识应齐全完好			
	7	用于保护化成、容量设备的消防水系统工作压力应处于正常范围内,末端试水压力表应处于正常状态			
	8	化成、容量设备消防设施检查、测试、保养记录应完好有效			
	9	化成、容量设备端火灾自动报警系统、自动灭火系统应处于自动状态			
顶盖焊接/ 密封钉焊接工序	1	配套除尘机应采用能够防止高温焊渣进入滤筒仓的措施,宜在除尘器主管道加装阻火器			
	2	配套除尘机应具有惰化爆炸性粉尘的措施,宜在除尘器主管道加装惰化装置			

表 C.1 (续)

区域	序号	检查项目	检查结果		不合格说明
			合格	不合格	
顶盖焊接/ 密封钉焊 接工序	3	工序设备配套除尘器管道、灰斗等易积聚粉尘的部位,为防止粉尘积聚,应由企业制定频次定期清理			
	4	工序设备配套除尘器应具有重要部件温度监测报警功能,温度监测部件应包括但不限于滤筒仓、风机、灰斗			
	5	工序设备配套除尘器风机应满足对应爆炸性粉尘的防爆电气选型			
	6	除尘器与激光器应进行联锁控制: a)除尘器未开启的状态下,激光器不能上电开启; b)激光器断电后除尘器应延迟关闭			
	7	激光焊接设备应有防止同一位置持续出光的防错措施,对应治具应采用耐热阻燃材料			
静置区域	1	设置有消火栓系统、排烟系统、火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消防应急照明与疏散指示系统等建筑消防设施			
	2	高层货架(7 m 以上)静置库位应设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统,系统报警阀处于正常状态且管网压力在正常范围内			
	3	中层货架(3 m~7 m)静置库位宜设置自动灭火系统,宜采用自动喷水灭火系统,系统报警阀状态处于正常状态且管网压力在正常范围内			
	4	高层货架(7 m 以上)静置库位应设置火灾自动报警系统,宜设置感烟火灾探测器或感温火灾探测器;设备报警信号应传输至每日 24 h 人员值班岗位			
	5	中层货架(3 m~7 m)静置库位宜设置火灾自动报警系统,宜设置感烟火灾探测器或感温火灾探测器;设备报警信号应传输至每日 24 h 人员值班岗位			
	6	静置工序应配置水基型灭火器、消防沙箱、灭火毯等消防器材			
	7	堆垛机配置的灭火器在有效期内且按期检查			
	8	静置区域禁止存放易燃物及危险化学品			
安全测试区	1	安全测试区临时存储的异常电芯应存放在专用防爆柜中,防爆箱链条上锁			
	2	安全测试后的电池单体应采用防火分隔措施,如独立房间或防爆柜、铁皮柜			

表 C.1 (续)

区域	序号	检查项目	检查结果		不合格说明
			合格	不合格	
安全测试区	3	安全测试区禁止存放易燃物及危险化学品			
	4	防爆、防火应急物资应完好有效,检查记录应完备			
NMP 罐区	1	NMP 罐体及管线等无明显腐蚀			
	2	泵房内 NMP 探测器浓度显示数据应低于报警值			
	3	区域内阀门、法兰接口处,以及打料软管等管道罐体无跑、冒、滴、漏现象			
	4	罐区防雷/接地设施应完好,定期进行接地阻值测试并保留记录			
	5	储罐液位计标识应清晰、无脏污、无破损、无泄漏;使用中的储罐液位应在液位计高低限位之间			
	6	罐区配置有泡沫灭火系统或装置,检查、维护记录完备			
	7	管道流向标识、阀门状态标识应齐全			
电解液仓库	1	仓库内设置有可燃气体探测器,探测器报警应能联动启动事故通风系统			
	2	电解液仓库区域电气设施应为防爆类型			
	3	入口处应设置人体静电释放装置,应良好有效,且定期进行接地阻值检测,记录完备			
	4	电解液仓库防泄漏槽无杂物堵塞,应急收集池保持常空			
	5	电解液仓库桥架/管道应设计静电跨接,且跨接措施完好			

附 录 D
(资料性)

消防应急物资配置建议清单

企业可参考表 D.1 配置消防应急物资。

表 D.1 消防应急物资配置建议清单

序号	名称	配备数量
1	消防员灭火防护服	4 套
2	消防安全腰带	4 条
3	消防员灭火防护靴	4 双
4	正压式消防空气呼吸器	2 套
5	消防头盔(含佩戴式消防员照明灯具)	4 个
6	消防手套	4 双
7	过滤式消防自救呼吸器	8 套
8	手提式二氧化碳灭火器(7 kg)	4 具
9	手提式水基型灭火器(9 L)或干粉灭火器(6 kg)	4 具
10	消防水带/水枪(直流水枪/直流开花水枪各 2 个)	4 盘
11	灭火毯	4 条
12	消防用红外热像仪	1 台
13	应急逃生自救安全绳	2 条
14	折叠式扣架	1 张
15	消防专用手电(手提式消防员照明灯具)	2 把
16	卷线盘	1 副
17	消火栓扳手	1 把
18	移动风机支架	1 架
19	移动式排烟机	1 台
20	消防梯	1 架

参 考 文 献

- [1] GB/T 50720—2011 建设工程施工现场消防安全技术标准(2025 年版)
- [2] GB 55036—2022 消防设施通用规范
- [3] 机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定(公安部令第 61 号)
- [4] 社会消防技术服务管理规定(应急管理部令第 7 号)
- [5] 工贸企业重大事故隐患判定标准(应急管理部令第 10 号)

