

ICS 13.200
CCS E 09

DB51

四川省地方标准

DB51/T 3351—2025

锂电池企业生产安全风险管控技术规范

2025-12-23 发布

2025-12-31 实施

四川省市场监督管理局 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 2

4 技术要素 2

 4.1 法律法规要求 2

 4.2 管理制度建设 3

 4.3 安全管理实施要求 3

 4.4 生产与设施要求 3

 4.5 生产环境与质量控制 3

 4.6 重点工序视频监控设置 3

 4.7 职业防护用品 3

 4.8 应急与消防保障 3

5 生产过程与工艺安全风险管控要求 3

 5.1 配料 3

 5.2 涂布 4

 5.3 辊切 5

 5.4 装配 5

 5.5 注液 6

 5.6 化成 7

 5.7 老化 8

 5.8 组装 9

 5.9 成品试验 9

6 存储区域安全风险管控要求 11

 6.1 原辅材料存储 11

 6.2 成品存储 12

 6.3 故障电池存储 12

7 生产辅助设施安全风险管控要求 13

 7.1 电气系统 13

 7.2 氮气、压缩空气系统 13

 7.3 加热系统 14

8 应急管理要求 14

参考文献 16

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。

本文件由四川省应急管理厅提出、归口、解释并组织实施。

本文件起草单位：四川省安全科学技术研究院、四川安信科创科技有限公司、四川省安科技咨询有限公司、蜂巢能源科技（遂宁）有限公司。

本文件主要起草人：邓利民、袁凡雨、孙浩、李会芳、唐龙、柳芋、郭宇、王自力、楚作东、陈丽丽、高航、卿辉、李碧英、刘凡瑞、米琴、吴志江、陈万计、吴波、罗曦、龙梅、赵明、刘丹凤、杨立、聂伟。

锂电池企业生产安全风险管控技术规范

1 范围

本文件规定了锂电池生产企业生产及储存过程中的安全风险管控技术要求，明确了锂电池生产及储存规范。

本文件主要适用于液态锂离子电池生产企业，固态锂电池生产企业可借鉴参考。

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 安全标志及其使用导则
- GB/T 10320 激光设备和设施的电气安全
- GB 11291.1 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人
- GB 11291.2 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB 15603 危险化学品仓库储存通则
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB 17914 易燃易爆性商品储存养护技术条件
- GB/T 18490.1 机械安全 激光加工机 第1部分：通用安全要求
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB/T 22696（所有部分） 电气设备的安全 风险评估和风险降低
- GB/T 29304 爆炸危险场所防爆安全导则
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 33942 特种设备事故应急预案编制导则
- GB/T 34525 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- GB/T 39681 立体仓库货架系统设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50029 压缩空气站设计规范
- GB 50041 锅炉房设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50274 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范
- GB 50444 建筑灭火器配置验收及检查规范
- GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- GB 51377 锂离子电池工厂设计标准

AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全 技术规范
AQ 7017 锂离子电池生产安全规范
AQ/T 9009 生产安全事故应急演练评估规范
JB/T 9018 自动化立体仓库 设计规范
JB/T 11269 巷道堆垛起重机 安全规范
TSG 11 锅炉安全技术规程
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
TSG 31 工业管道安全技术规程
TSG 81 场（厂）内专用机动车辆安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
锂离子电池单体 lithium ion battery cell
含有锂离子的能够直接将化学能转化为电能的基本单元装置。
- 3.2
配料 mixing
采用水或N-甲基吡咯烷酮（NMP）等溶剂,将正极粉料或负极粉料、黏结剂、导电剂等混合并搅拌形成浆料的过程。
- 3.3
涂布 coating
将浆料以一定的量均匀的涂到集流体上并烘干的过程。
- 3.4
注液 electrolyte injection
有机溶剂电解液注入锂离子电池壳体内部的过程。
- 3.5
化成 formation
激活电池活性物质，在电极表面形成致密稳定的SEI膜的电化学过程。
- 3.6
老化 aging
锂离子电池放置在一定的温湿度环境中停留时间的过程。
- 3.7
锂离子电池包 lithium ion battery pack
包含锂离子电池模块,电池管理模块(不包含BCU),电池箱及相应附件,具有从外部获得电能并可对外输出电能的单元。

4 基本要求

4.1 法律法规要求

企业应遵守《中华人民共和国安全生产法》及其他安全生产有关法律法规，执行保障安全生产的国家及行业标准。

4.2 管理制度建设

企业应建立健全安全生产责任制和安全生产规章制度及安全操作规程，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，对存在职业病危害的岗位人员应做好职业卫生监护。

4.3 安全管理实施要求

4.3.1 信息化与教育培训

企业应加强安全生产信息化建设，加强从业人员安全生产教育和培训，生产操作人员应经过培训考核合格后方能上岗。

4.3.2 风险分级管控与隐患治理

企业应构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，开展安全生产标准化建设。

4.4 生产与设施要求

厂房及生产线的设计、布局和生产等应符合相关法律法规的要求，并应满足消防安全相关规定。

厂房设置消防组织应结合区域规划、厂房火灾危险性、生产规模、固定消防设施设置情况及邻近消防协作条件等因素确定。

4.5 生产环境与质量控制

在锂电池生产的各工序中，企业应采取相应的措施，确保环境条件不会对产品质量造成影响。

4.6 重点工序视频监控设置

注液工序、化成工序、老化工序和锂离子电池仓库应设置视频监控装置，并应安排安全巡查人员。

4.7 职业防护用品

企业应为所有作业人员配备符合岗位要求的劳动防护用品，并应督促正确佩戴使用。

4.8 应急与消防保障

企业应根据规定建立专职或兼职消防队、微型消防站，定期组织训练、演练，配备消防器材装备，储备扑灭锂离子电池火灾的专用火灾抑制剂和锂电池灭火抑制装置，建立与国家综合性消防救援队伍联勤机制。

5 生产过程与工艺安全风险管控要求

5.1 配料

5.1.1 工程技术措施

5.1.1.1 配料系统区域应独立布置，选配的除尘风机滤网应采用阻燃材料，并应安装压差监控连锁报警装置。

5.1.1.2 配料区域不应将风扇、风机或空调的出风口正对投料口。

5.1.1.3 投料系统应设置连锁装置，当投料系统装置出现故障时，投料设备应连锁停车。

- 5.1.1.4 投料系统使用的提升（吊装）机具及吊具应符合国家和行业相关标准，吊钩应装有防止脱钩的安全装置。在提升（吊装）机具运行轨道下方宜设置防止砸伤人员的安全装置。
- 5.1.1.5 配料系统的进料口、风机轴承前应安装阻挡异物的网格或除铁器，避免异物进入并在旋转轴处摩擦发热引发火灾。
- 5.1.1.6 使用钴酸锂、锂镍钴锰、磷酸铁锂、石墨等原料的配料工序电气设备应有防尘措施，使用导电炭黑原料的工序设备应同时采取隔离、负压抽风、密封生产方式。
- 5.1.1.7 配料系统附近的电气系统应采取防止导电粉尘积聚危害的技术措施。电气设备应采取防止粉尘积聚的措施，并进行定期检查和清理。
- 5.1.1.8 NMP供应系统宜采用相应磁力泵或屏蔽泵。
- 5.1.1.9 NMP溶剂配料间应按GB 50016确定火灾危险性类别，并应满足防火和通风安全要求。
- 5.1.1.10 采用吨桶供应的NMP供应系统应采取必要的安全措施防止吨桶泄漏。
- 5.1.1.11 采用储罐管网集中供应的NMP供应系统，其泵区（房）与储罐、罐区内储罐间距符合GB 50016的要求。NMP计量输送和配料搅拌系统宜采用密闭自动控制系统，并设置故障报警和操作控制。在异常或紧急停机状态下应停止进料。NMP输送管道上的切断装置应与输送泵联锁。NMP储罐应设置有效的液位监控、防雷系统。NMP罐区应设置防泄漏监测设备、防火堤、事故池，事故池内宜设置液位预警、报警装置。

5.1.2 安全管理措施

- 5.1.2.1 在存在粉尘和化学品的生产区域内，应为员工配置满足防护要求的劳动防护用品，并督促员工正确佩戴使用。
- 5.1.2.2 投料系统使用的提升（吊装）机具及吊具，应定期进行检查，发现不满足安全使用条件的；应立即停止使用并及时维修或更换。
- 5.1.2.3 应制定物料提升（吊装）安全操作规程，防止物料提升（吊装）机具运行时与人员行动路线出现交叉。
- 5.1.2.4 应定期对配料系统、投料系统、NMP供应系统进行检查、维护，并形成检查和维护记录。
- 5.1.2.5 生产现场应配置完好有效的应急物资，并确保事故发生时能够及时使用。
- 5.1.2.6 应建立粉尘清扫制度，并按照制度清扫粉尘，留存粉尘清扫记录。

5.2 涂布

5.2.1 工程技术措施

- 5.2.1.1 涂布工序的生产设备，其传动、旋转、承压等部位应有必要的防护设施，防止人员肢体直接接触。对于易造成人员肢体挤压、卷入的部位，应通过防护围栏、加装光电保护装置。
- 5.2.1.2 涂布设备暴露在外的高温部位应做好隔离措施，防止人员接触后造成烫伤。
- 5.2.1.3 涂布的加热设备如果采用蒸汽或导热油的方式，可不采用防爆措施。涂布机烘干过程采用电加热方式时，应满足以下要求：
 - a) 直接接触NMP蒸汽的电加热部分应采用防爆电器；
 - b) 采用直接电加热方式时，电加热设备应具有控温保护、超温保护和联锁停机功能；
 - c) 电加热设备加热部位前方和进风口前应设置异物过滤装置；
 - d) 用PTC加热片或带有表面温度限制的铠装加热器，限制表面加热温度不超过250.0℃。
- 5.2.1.4 涂布机的加热烘道应设置为独立烘房，烘房通道应设置观察窗。烘干系统应采用密闭负压系统，烘箱控制程序应实现“先通风再加热，停车后继续通风”的模式，烘箱内应设置温度、风压、NMP浓度自动实时监控、报警、联动装置，当温度、风压异常时可停止加热和进料；当可燃气体浓度达到爆炸下限的25%时设备报警，当可燃气体浓度达到爆炸下限的50%时设备应停止工作和加热，保持持续通风。
- 5.2.1.5 涂布工序NMP回收系统应保证系统的密闭性，回收系统宜采用自控系统，并采取防止NMP蒸汽逸散或泄漏的措施。

5.2.1.6 NMP回收系统应具备出口浓度和温度的实时监控、报警及联动功能，在异常或紧急状态下应能自动停止进料和加热，并应通过有电状态下的通风延时使设备内部可燃气体浓度降至爆炸下限的50%以下。

5.2.1.7 涂布机烘道应采用阻燃保温材料，确保烘道外部房间温度小于50.0℃。

5.2.1.8 不应采用铜盘管作为NMP回收系统换热盘管。

5.2.1.9 以放射源作为涂布厚度检测的设备，应对辐射环境定期进行检测，其安全性应满足国家和行业的相关要求。

5.2.1.10 涂布工序NMP回收系统应满足消防自动报警、自动水喷淋和排烟系统等安全要求。

5.2.2 安全管理措施

5.2.2.1 企业应建立涂布岗位作业流程、安全操作规程以及预警、报警和应急处置操作流程。

5.2.2.2 设备高温部位应张贴警告警示标识。

5.2.2.3 定期对涂布设备进行检查、维保，在开展设备保养、维修等活动时应执行挂牌上锁程序。

5.3 辊切

5.3.1 工程技术措施

5.3.1.1 极片料卷的搬运应采用专用升降搬运车来辅助装卸，吊装金属链条的钢丝绳应有安全冗余，上部应设置防止极卷滑脱的措施（T型卡）。

5.3.1.2 辊压机上下卷位置下方应设置相应阻挡机构，避免货叉超深，造成人员受伤和设备损坏。

5.3.1.3 辊压机设备翻转机构（如旋转塔台）应与外围环境进行有效隔离避免造成挤压伤害。若设备翻转机构属于开放型，应保证相应安全防护设施如特殊挡板、光栅、张力检测等处于有效状态，操作采用防压手夹具。切片（极耳模切）设备应设置门机互锁装置，对切刀运动前后位置应设置光栅，安全装置应可靠有效。应采取有效措施处理极片辊切后的毛刺和切屑，防止其残留或掉落在极片表面。

5.3.1.4 生产过程使用的激光切割设备，应符合GB/T 10320、GB/T 18490.1的要求。

5.3.1.5 生产过程中可能形成爆炸性粉尘环境的工序，其除尘设备及附属管道的设计及其他参数，应符合GB 15577和AQ 4273的要求。

5.3.2 安全管理措施

5.3.2.1 使用工业车辆进行上、下极卷作业时，应提前对货叉对准位置进行标识，确保位置准确。

5.3.2.2 处置产线异常时，设备操作位应悬挂明显的“设备故障/检修”指示牌并实施上锁管理，设备应切换至急停或手动状态，严禁未解除挂牌上锁前第二人擅自操作设备。

5.3.2.3 辊压机运动部件周围应张贴警告警示标识，运动过程应禁止人员触摸。

5.3.2.4 辊压机维修时，应实施挂牌上锁，并佩戴必要的个人防护装备。

5.3.2.5 拆装模头及换辊过程应使用专用安装工具。

5.3.2.6 应对作业人员进行必要的紧急情况处置、医疗救护、事故案例等方面的安全培训。

5.3.2.7 生产系统配套的防爆除尘设备，其日常维护、检修、检测、校验和每班粉尘清理等工作应符合GB 15577、AQ 4273的要求。

5.4 装配

5.4.1 工程技术措施

5.4.1.1 装配工序的生产设备宜参照GB/T 15706的要求进行风险评估并采取风险减小的措施。

5.4.1.2 生产过程中使用的电加热设备，对应升温部位应采用耐热阻燃材料。

5.4.1.3 叠片和卷绕工序的粉尘应采取局部密闭、局部抽风排尘、车间洁净度控制等措施。

5.4.1.4 应安装带联锁的安全门或光栅、局部挡板、急停开关等安全设施。

5.4.1.5 安全防护区域内所有机器人与机械臂在急停装置按下后应切断安全回路，停止所有动作并保持停止状态。

5.4.1.6 生产过程使用的激光焊接设备，应符合GB/T 10320、GB/T 18490.1的要求。

5.4.1.7 激光焊接设备应有防止同一位置持续出光的防范措施，对应治具应采用耐热阻燃材料，焊接设备观察窗应使用滤光防护材质。

5.4.1.8 采用激光切割、激光清洗、激光焊接工艺的负压抽气管道中前端的1.0m，应采用金属管材或阻燃塑料管材。管道中的风速应根据粉尘比重验证确定，风速控制到管道内部粉尘厚度不应超过1.0mm。

5.4.1.9 吸入未惰化的易燃粉尘的集尘器与生产设备应分开布置。

5.4.1.10 生产过程中会形成爆炸性粉尘环境的，与该工序相连的除尘设备及附属管道应符合防爆要求，单体除尘机本体应配置风机故障报警装置、电机温度保护、滤筒压差探测和温度保护、泄压装置、惰化保护、无烟泄爆装置等相关检测及保护装置。激光焊机及其工序的各项参数应符合GB 15577和AQ 4273标准要求；设备应定期清理，并配备室内除尘器，确保每班粉尘量不超过5.0kg。若采取惰化措施，可在风险评估确认后适当放宽控制指标。

5.4.2 安全管理措施

5.4.2.1 具备电加热功能的设备内部温升控制器和温感装置应定期进行验证，保证超温状态下停机报警。

5.4.2.2 激光焊接设备上易产生积尘的部位应每班清理，避免造成起火或爆燃。

5.4.2.3 人工对生产过程中产生的不良品进行补焊返修时，员工必须持证上岗，严格遵守操作规程。

5.4.2.4 因开展设备变更作业，需要临时屏蔽设备风险部位的安全保护装置时，应经专业人员评估和相关负责人审批签字后方可开展，相关工作完成后应及时恢复设备安全保护装置，若设备安全保护装置屏蔽周期需要延长，则应重新进行申请。

5.5 注液

5.5.1 工程技术措施

5.5.1.1 惰性气体存放间应设置氧气浓度探测预警、报警装置，及连续的送排风系统及事故通风。

5.5.1.2 当电解液的火灾危险性特征为甲、乙类，但电池注液区面积小于1000m²、内部生产设备密闭。

5.5.1.3 电解液采用管道输送，且采用了泄漏预警、报警、自动切断、事故排风措施时，火灾危险性可为丙类。

5.5.1.4 注液工序宜采用密闭输送、负压注液系统，并通过液位信号控制氮气正压计量输送。

5.5.1.5 不靠外墙布置的注液工序，配置设备密封负压抽气装置，或采用岩棉彩钢板局部密封配合负压抽风装置，负压抽气装置应具备风压检测、故障报警和联锁停车功能。

5.5.1.6 注液机内应设置电解液浓度检测，当可燃气体浓度超限时应能分别实现预警、报警和停止注液，并启用局部抽排风装置。

5.5.1.7 开口式注液车间设置事故通风换气设施，优先在注液设备内设置局部抽排风装置，设备内换气次数不低于12.0次/h。局部抽风装置的形式为如下之一：

- a) 联动真空表监控报警装置的抽气装置；
- b) 带有故障报警装置(振动传感器，或压差表，或风速表)联动的风机；
- c) 两个风机联动，当一个风机故障后，另外一个风机自动启动。

5.5.1.8 注液设备应满足如下要求：

- a) 电气接插件、电气排插接头等配置防止电解液滴落或溅射的防护措施；
- b) 电气线路经常接触电解液的部分采用阻燃或防火电缆，并做防腐蚀处理；
- c) 电解液输送管道接口处采用防腐蚀双套管保护措施，并保证管道在投入使用前进行强度测试及泄漏检测并定期检查；
- d) 使用注射泵作为事故切断电解液输送装置。

5.5.1.9 注液工序用电解液储存(暂存)区域应满足如下要求:

- a) 建筑屋顶建造的电解液罐装区域外墙为实体墙,设置电解液浓度监控、早期火灾探测预警探测器,浓度不超过电解液爆炸下限的10.0%;传感器联动排风风机,启动风机后作用区域风速不小于0.5m/s;
- b) 车间内不靠外墙布置的电解液罐装区域,面积不超400.0m²,设置局部密封装置(如岩棉彩钢板墙壁隔离),安装机械抽风,控制现场浓度不超过电解液爆炸下限的10.0%,抽风风速不小于0.5m/s;
- c) 电解液罐充填惰性气体,液体输送管道采用不锈钢或四氟乙烯材质管道,并采取防静电措施;
- d) 电解液罐连接管道中压力表和注射泵构成泄漏预警、报警和切断装置;
- e) 电解液储存间及暂存间应靠外墙布置,确保良好通风并便于紧急处置;
- f) 储存间应设置防泄漏、泄压及防止液体流散的设施;
- g) 地面应采用防静电材料,操作工具和储存容器也应采用不发火花、防静电材料,并应定期检查维护各类安全设施;
- h) 电解液暂存间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切断装置;
- i) 电解液暂存间和注液间应设置通风装置,日常通风换气次数 ≥ 6 次/小时,事故通风换气次数 ≥ 12 次/小时;暂存间照明灯具应采用冷光源或防爆灯,电气和照明开关应采用防爆型。

5.5.1.10 如注液工序单独划分区域,则注液车间大环境及设备小环境应设置可燃气体检测预警、报警装置,可燃气体检测报警装置应符合GB/T 50493的要求。

5.5.1.11 注液间内电解液释放源处的地面应设有液体泄漏报警装置,并应与事故通风、电解液输送阀门和输送泵联动。

5.5.1.12 注液过程应采取防静电危害措施,并应符合GB 12158要求。

5.5.2 安全管理措施

5.5.2.1 应将惰性气体存放间按较大风险进行管控,并按GB 2894要求设置警告警示标识。

5.5.2.2 惰性气体存放间应设专人管理,禁止人员单独进入惰性气体存放间开展长时间作业。

5.5.2.3 应定期对电解液输送管路开展密闭性检查,发现跑冒滴漏情况时应及时停机处置,电解液输送管路应定期进行更换,防止管路老化发生事故。

5.5.2.4 电解液暂存区只允许存放一昼夜使用量,满桶和空桶应分开放置,并做好静电接地措施。

5.6 化成

5.6.1 工程技术措施

5.6.1.1 化成区域应采用耐火极限不低于2.0h的防火隔墙和1.5h的楼板与其他部位分隔,当隔墙上需要开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。

5.6.1.2 化成工序应采取以下安全措施:

- a) 当采用闭口化成工艺时,每个电池应被安全器具隔离或每台设备都具有独立的排风隔火装置;房间内应设置全面排风和事故排风;
- b) 当采用开口工艺时,每个电池应设置独立的抽真空排气装置;房间内设置事故通风。

5.6.1.3 化成设备应设置预警、报警定位精度到具体库位的自动预警、报警设施,应具备电池电压、电流、容量、温度等异常预警、报警功能、烟雾探测预警、报警或可燃气体探测预警、报警或感温探测预警、报警或三光谱AI消防预警、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。

5.6.1.4 化成设备应自带安全诊断保护功能,并满足如下要求:

- a) 化成设备应具备电池电压、电流、容量、温度和时间等异常预警、报警功能;同时应具备校准诊断、过充、过放等保护功能;
- b) 化成设备外壳、电线外部和线槽应采取多点接地,电气开关断路器应设置漏电开关;
- c) 侦测电池电压,防范电池反向充电保护功能。

5.6.1.5 化成设备采用自动化立体设备，应满足如下要求：

- a) 化成车间配置热像仪，定期检查设备电气发热温度；
- b) 化成设备的每个货位应设置火灾早期预警探测器；
- c) 货架的层与层之间和邻近货位应设置防火隔板，防火隔板的耐火极限不低于1.0h；
- d) 火灾探测器应和仓库控制系统、堆垛机、堆垛机货叉自动灭火装置、声光报警装置分别联动，并接入消防用电或独立备用电源。

5.6.1.6 化成工序的货架高度若不小于7.0m，应执行高位货架的安全规范；高度在3.0m~7.0m之间的设备，锂离子电池单体容量小于50.0Ah，应执行高度不大于3.0m的安全规范；锂离子电池容量不小于50.0Ah，应执行高度7.0m的高位货架安全规范。采用高度不大于3.0m的货架放置电池，应满足如下要求：

- a) 货架与货架之间的工作通道可使运输工具顺利通过，工作通道不放置其他物品；
- b) 电池的存放采取防止电池倾倒或短路的措施。

5.6.1.7 化成工序有轨巷道堆垛机运行范围应安装防护围栏，防护围栏出入口处应安装安全联锁装置。

5.6.1.8 化成设备应设置固定式自动灭火系统，灭火系统应满足扑灭模块级电池明火，且不会复燃的要求。

5.6.1.9 化成设备自动灭火系统报警主机单独设置在现场值班室或24h值班岗位，报警信号接入建筑消防报警系统。

5.6.1.10 化成设备自动灭火系统选用的电磁阀应为防复位电磁阀。每列化成设备应设置声光报警并与电磁阀硬线联锁，报警声音大于环境噪声15dB。

5.6.1.11 化成间空间区域应设置自动灭火系统。

5.6.1.12 化成间的水灭火系统采用预制管网形式，且进户水压要满足相关消防要求。水灭火系统应设手动应急启动开关，并整齐设置在化成设备间外人员便于操作的地方。

5.6.1.13 化成工序应配置一种或几种措施，如泡水桶、水凝胶桶、沙箱、坩埚钳、铁皮柜、防爆柜、集装箱、锂电池火灾抑制装置等，并应设置安全警示标志。

5.6.2 安全管理措施

5.6.2.1 化成间应配置足够的灭火器材，灭火器材选用及数量按GB 50444规定执行。

5.6.2.2 应定期对化成设备的性能参数和电气线路检查，并保存记录。

5.6.2.3 化成设备自动灭火系统投用前，需用压缩空气对每个化成设备进行带压试验；自动灭火系统投用后，应保持自动运行状态，并进行日常点检。

5.6.2.4 应将化成间纳入到企业重点消防监控点，按较大风险进行管控。

5.6.2.5 应制订化成间定期安全巡查制度，以保证及时发现并处置异常情况。

5.6.2.6 应对化成及相邻工序的作业人员定期开展消防疏散演练。

5.7 老化

5.7.1 工程技术措施

5.7.1.1 老化区域应采用耐火极限不低于2.0h的防火隔墙和1.5h的楼板与其他部位分隔，当隔墙上需要开设相互连通的门时，应采用甲级防火门。

5.7.1.2 老化货架应设置报警定位精度到具体库位的温度自动预警、报警设施、温烟感系统、可燃气体预警报警系统等，并能联动自动喷淋系统。宜配置AI管铺预警报警系统，增强异常早期识别能力。

5.7.1.3 老化货架的层与层之间和邻近货位应设置防火隔板，防火隔板的耐火极限不低于0.5h。

5.7.1.4 高温老化加热部件应设置在高温区域的外部，车间配置热像仪，定期检查设备电气发热温度。

5.7.1.5 老化工序的货架高度若不小于7.0m，应执行高位货架的安全规范；高度在3.0m~7.0m之间的设备，锂离子电池单体容量小于50.0Ah，应执行高度不大于3.0m的安全规范；锂离子电池容量不小于50.0Ah，应执行高度7.0m的高位货架安全规范。采用高度不大于3.0m的货架放置电池，应满足如下要求：

- a) 货架与货架之间的工作通道可使运输工具顺利通过，工作通道不放置其他物品；
 - b) 电池的存放采取防止电池倾倒或短路的措施。
- 5.7.1.6 老化工序有轨巷道堆垛机运行范围应安装防护围栏，防护围栏出入口处应安装安全联锁装置。
- 5.7.1.7 老化车间（房）应设置电气火灾监控系统。
- 5.7.1.8 老化车间（房）应设置火灾自动预警、报警和自动喷淋系统，并安装可燃气体预警报警器、AI管铺预警报警器、烟感报警器和温感报警器，并连接到集中监控中心。
- 5.7.1.9 老化车间（房）设置独立全新风通风且和感温、感烟火灾探测器联锁。事故通风系统具有故障联锁报警，设置应急电源，事故通风换气量为12次/小时，并与可燃气体预警、报警装置联锁，设定联锁值为爆炸下限的5%。
- 5.7.1.10 对于立体货架式老化设备，应配备相应的灭火装置。
- 5.7.1.11 老化工序应配置相应措施，如泡水桶、水凝胶桶、沙箱、坍塌钳、铁皮柜、防爆柜、集装箱等锂电池火灾抑制装置，并应设置安全警示标志。

5.7.2 安全管理措施

- 5.7.2.1 实验电池与生产电池应进行分区存储。
- 5.7.2.2 车间应配置足够的灭火器材、泄漏处理工具、个体防护装备和夹具等应急物品。

5.8 组装

5.8.1 工程技术措施

- 5.8.1.1 锂离子电池模块、锂离子电池包和锂电池系统的组装设备和设施应具备防止产生高压电弧和外部短路的保护措施，同时满足如下要求：
- a) 锂离子电池模块、锂离子电池包和锂电池系统组装的各个台面不应接地，避免电池的带电导线接触接地的金属台面造成短路或电弧伤害；
 - b) 接触电气的工具，其裸露部分应采用绝缘材料包覆，确保操作人员安全；
 - c) 放置锂离子电池组的装置如托盘、测试台、测试柜等应采用阻燃材料并采取绝缘措施；
 - d) 高压作业区域应有围挡和警告警示标识，高压区域的设备具有安全联锁、故障自诊断等功能，避免接错线路的电池模块、电箱短路燃烧；
 - e) 电压为60.0V以上的装配工序，应配置符合防护等级要求的个体防护装备和工具，作业人员不应穿戴带有金属装饰品的服装。
- 5.8.1.2 容量大于50.0Ah的锂离子电池单体构成的锂离子电池包和锂离子电池系统的充放电测试，应设置隔离带或隔墙、安全警示标志及故障电池应急处置器材。
- 5.8.1.3 模块装配工序使用的机器人设备应符合GB 11291.1和GB 11291.2的要求。
- 5.8.1.4 激光焊接工作区域应设置防护围栏，并设有警告警示标识。
- 5.8.1.5 激光焊接设备屏护区域应按工作性质及类型选择联锁或光栅保护装置。
- 5.8.1.6 组装工序应配置一种或几种措施，如泡水桶、水凝胶桶、沙箱、坍塌钳、铁皮柜、防爆柜、集装箱、锂电池火灾抑制装置等，并应设置安全警示标志。

5.8.2 安全管理措施

- 5.8.2.1 模块装配工序中涉及超过安全电压的作业，操作员工应持证上岗。
- 5.8.2.2 工作现场的压缩气体气瓶，应符合GB/T 34525的要求。
- 5.8.2.3 定期对生产设备进行检查、维保，在开展设备保养、维修等活动时应执行挂牌上锁程序。

5.9 成品试验

5.9.1 工程技术措施

- 5.9.1.1 试验区域应采用耐火极限不低于3.0h的防火隔墙将电池测试区域和人员停留区域分隔。

- 5.9.1.2 试验区域应设置灭火系统，应优先在测试设备上设置自动灭火装置，且在现场配置水桶或沙箱、移动风机、锂电池火灾抑制装置等故障电池应急处置器材。
- 5.9.1.3 试验区域放置电池或测试设备的房间，宜监测试验电池的温度，宜使用视频设备监控试验过程。
- 5.9.1.4 试验控制室内如安装朝向试验场的观察窗，观察窗应采用防爆型安全玻璃和钢丝网，观察尺寸应小于 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 。
- 5.9.1.5 试验放置电池的房间，应合理布置安全出口，室内任一点到最近安全出口的直线距离应符合GB 50016的要求，可利用防火墙上通向相邻防火分区的甲级防火门作为第二安全出口。
- 5.9.1.6 大型锂离子电池包和电池系统宜在箱体进行充放电测试，箱体应由不燃材料构成，内部应设置早期火灾预警探测器、通风排烟、自动灭火抑制装置。
- 5.9.1.7 放置电池组的装置如托盘、测试台、测试柜等应采用阻燃材料并采取绝缘措施。
- 5.9.1.8 密封式高温测试或长循环次数测试，测试设备需要采用抗爆或泄爆措施。
- 5.9.1.9 测试设备的隔热材料应采用阻燃等级不低于B1级的材料，如果有防湿要求采用了泡沫隔热材料，应另加隔热阻燃层。
- 5.9.1.10 试验场所等重点区域应设置排烟设施，并满足如下要求：
- 排烟设施事故换气次数不应小于12次/小时，实测风速不应低于 0.5m/s ，正压鼓风作用距离不宜低于 30.0m ，负压抽风作用距离不宜低于 5.0m ；
 - 排烟设施可采用机械排烟或组合使用墙壁风机、移动鼓风机、移动风机（带伸缩管道）等排烟设备；
 - 现场的散热风机作为事故应急排烟风机，应具有风机故障报警功能；
 - 应急排烟设施电源应采用消防用电或独立备用电源；
 - 宜优先在注液设备、锂离子电池包和锂电池系统的充放电设备、试验设备内安装局部的排烟装置。
- 5.9.1.11 试验安全性测试应满足如下要求：
- 试验设备区域应具有独立抽风装置且具备故障报警功能，或联动备用风机；
 - 用于容量不小于 50.0Ah 的锂离子电池单体或锂离子电池模块安全测试的房间，应采取建筑抗爆泄爆设计，配置抗爆墙、泄爆墙、泄爆门斗等建筑部件；
 - 用于容量小于 50.0Ah 的锂离子电池单体或锂离子电池模块安全测试的房间，无需采取建筑抗爆泄爆设计，应采用设备抗爆泄爆措施，设备抗爆部件强度不小于 2.0MPa ，排烟作用区域风速不小于 0.5m/s ，推算风速稀释后烃类气体浓度不大于爆炸下限的 10.0% ；
 - 试验安全性测试区域应配置带有消防盘管和消防水带的消火栓；
 - 试验设备应满足烃类气体的抗爆和泄爆强度要求：抗爆耐压不低于 2.0MPa ；泄爆开启压力不超过 0.7MPa 。设计的惰性气瓶存放区域空间容积应确保惰性气体释放后低于使人窒息的浓度，如果不能满足，应配置氧气浓度探测、预警、报警器联动机械排风装置。气瓶使用应符合GB/T34525的要求，涉及化学品储存应符合GB15603的要求；
 - 实验室应制定培训计划使从事检测的人员了解必要的安全防护措施，以防止检测中可能会出现电击、高电压、热危险、燃烧、机械损伤、有毒有害气体、化学、辐射等对人身安全构成威胁；
 - 实验室的面积应满足检测工作的需要，应为工作设备和所有必要的辅助装置保留存储空间，应给检测人员留有足够的操作空间；
 - 实验室的检测操作区域应提供充分照明，照度值应大于 300lx ；
 - 试验区域应有排放措施和配置及要求操作人员使用个人防护用具；
 - 带电操作时，操作人员应具有有效的防电击措施；
 - 当故障项目可能产生起火、冒烟、爆炸等危险时，实验室应对该项目试验区设置安全隔离区并配备足够的灭火措施；

- l) 测试过程中存在危险发生的试验区域,应有有效的安全隔离措施或人员保护设施,并给出明确、醒目的警示标识;
- m) 对于进行危险检测项目的测试区域,测试过程中人员应尽量远离测试区域,如需对检测过程要进行观察,实验室应采取可行的措施保证人员安全;
- n) 实验室对测试过程中不同阶段流转的样品应设置相应的存放区。实验室应具有识别出可能发生起火、爆炸等风险的能力,并配备必要的安全防护措施;
- o) 对于可能产生烟雾的试验区域,应设置专用的通风装置,不能仅依赖建筑物本身的排风系统;
- p) 锂电池检测的试验区域应该配置适合处置锂电池着火的灭火降温设施,如灭火器、沙桶、喷淋装置等;
- q) 实验室应配置应急处理所需的人员防护用品。

5.9.2 安全管理措施

- 5.9.2.1 应对试验区域进出人员进行管控,防止无关人员进入导致事故发生。
- 5.9.2.2 应根据试验可能发生的意外情况制定现场处置方案,并定期开展演练。
- 5.9.2.3 应对试验人员进行必要的紧急情况处置、事故案例等方面的安全培训。
- 5.9.2.4 应为试验人员配置满足防护要求的劳动防护用品,并督促员工正确佩戴使用。
- 5.9.2.5 应建立化学品安全技术说明书的资料和台账。

6 存储区域安全风险管控要求

6.1 原辅材料存储

6.1.1 工程控制措施

- 6.1.1.1 原辅材料存储区域的建筑耐火等级应与物料火灾危险性匹配,并根据物料性质对建筑物进行防火分隔。
- 6.1.1.2 原辅材料存储区域使用堆垛机设备的,堆垛机的设计、选型及风险减缓措施应符合GB/T 3968 1、JB/T 9018、JB/T 11269的要求。
- 6.1.1.3 原辅材料存储区域使用高位货架的,宜设置货物位置检测光电装置,确保堆垛机将货物放置到位,防止货物坠落。
- 6.1.1.4 甲、乙类电解液中间仓库应靠外墙布置,其储量不宜超过1昼夜的需要量;中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于1.50h的不燃性楼板与其他部位分隔。
- 6.1.1.5 电解液仓库应采取机械通风,风机配置故障预警、报警装置或故障联动备用风机,理论推算和手动抽样测试风机启动后确保电解液蒸气浓度低于爆炸下限的10.0%。
- 6.1.1.6 电解液储存间中的电解液储罐如作为集中密闭输送装置,应设置压力、重量等关键参数监控,并应使用氮气作为保护气体和正压输送气源,气动阀应与注液系统、泄漏、预警、报警等联动。
- 6.1.1.7 面积超过100.0m²的电解液仓库内部应设置可燃气体浓度预警、报警装置和事故通风设施,浓度超过25.0%气体爆炸下限联动报警,浓度超过50.0%气体爆炸下限联动事故通风设施,应配置风机故障预警、报警装置或故障启动备用风机。
- 6.1.1.8 电解液仓库应设置地面集液沟、集液井、斜坡构造围堰等地面防范泄漏装置。
- 6.1.1.9 应采用手动叉车、防爆型柴油叉车、带导电接地的电动叉车或电动托盘车装卸货物。
- 6.1.1.10 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域,其建筑耐火等级应当按GB 50016、GB 51377的要求进行设计建造。
- 6.1.1.11 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域,应符合GB 15603、GB 17914、GB 50058、GB/T 29304要求。
- 6.1.1.12 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域,应设置可燃气体探测预警、报警装置,可燃气体探测预警、报警装置应符合GB/T 50493的要求。

6.1.2 管理措施

6.1.2.1 原辅材料存储区域使用堆垛机设备的,应定期进行检查、维护,并保留相关的检查、维护记录;对堆垛机设备进行检查、维护、维修等活动时应执行挂牌上锁程序。

6.1.2.2 原辅材料存储区域使用高位货架的,宜进行防坍塌日常检查,定期检测货架与地面垂直度等相关性能原辅材料存储区域采用平面库的,应按《仓库防火安全管理规则》进行日常管理。

6.1.2.3 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域,应按要求进行管理,管理人员应做好出入库登记和定期巡查工作,人员进入区域前应进行人体静电消除,现场应配置满足需求的劳动防护用品和必要的应急物资。

6.1.2.4 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域安装的防雷防静电设施和可燃气体检测装置应根据规定每年进行检验,确保其功能正常。

6.1.2.5 电解液以及其他具有易燃易爆性质的原辅材料存放区域禁止使用非防爆型工业车辆作业,日常作业使用的工具应为防爆工具。

6.1.2.6 电解液罐体应单层存放,不应堆叠。

6.1.2.7 电解液仓库应采用棉布、天然棉、麻等不产生静电的清洁工具,不应采用塑料清洁工具。

6.2 成品存储

6.2.1 工程控制措施

6.2.1.1 成品电池储存库房应按GB 50016规定的丙类火灾危险性进行设计,新建、改建、扩建项目的锂离子动力电池成品仓库宜独立设置。

6.2.1.2 电池仓库采用货架存储电池,应符合AQ 7017规定的要求。

6.2.1.3 成品存储区域使用的高位货架,宜设置货物位置光电检测装置,确保堆垛机将货物放置到位,防止货物坠落。

6.2.1.4 成品存储区域的堆垛机设备,堆垛机的设计、选型及风险减缓措施应符合GB/T 39681、JB/T 9018、JB/T 11269的要求。

6.2.1.5 成品库电线应套管使用,室内有物品区域应使用冷光源的三防灯;室内的落地空调、除湿机等周围0.5m无可燃物;室内墙壁插座前0.1m无货物。

6.2.1.6 仓库内配置的记账、扫码管理人员的工作区域外围应使用防火板分隔,并与锂离子电池堆垛保持0.5m的安全间距。

6.2.1.7 月度无人的仓库应设置挡鼠板或定时器联动的噪声驱鼠器,堵塞孔洞或设置小间隙的铁丝网。

6.2.1.8 应依照工厂所在区域的水文资料,设置仓库的门槛高度或设置挡水设施。

6.2.2 管理措施

6.2.2.1 成品存储区域的堆垛机设备,宜参照JB/T 11269的要求定期进行检查、维护,并保留相关的检查、维护记录;对堆垛机设备进行检查、维护、维修等活动时应执行挂牌上锁程序。

6.2.2.2 成品存储区域使用的高位货架,宜进行防坍塌日常检查,定期检测货架钢结构强度等相关性能。电池仓库存放锂离子电池单体、锂离子电池模块、锂离子电池包和系统的SOC不宜高于70%。

6.2.2.3 成品存储区域采用平面库的,应设置物资疏散存放区,以备紧急情况时起火点周围成品电池的疏散存储。

6.2.2.4 成品存储区域应配置满足需求的劳动防护用品和必要的应急物资。

6.3 故障电池存储

6.3.1 工程控制措施

6.3.1.1 企业研发、试验、生产过程中产生的故障电池,以及因安全问题引起的客户退货、召回的故障电池不应与非故障电池存放在同一区域内。

- 6.3.1.2 若故障电池与非故障电池存放在同一存储区域，应采取有效物理隔离措施。
- 6.3.1.3 故障电池存储区域应设置符合要求的消防设施和通风设施。
- 6.3.1.4 故障电池存储区域应设置24小时监控装置，监控装置宜采用红外和高清摄像头。
- 6.3.1.5 故障电池存储区域的环境温度不宜高于40℃。

6.3.2 管理措施

- 6.3.2.1 故障电池在入库前宜进行放电，企业应为故障电池存储区域的作业人员配备电池SOC检测工具，以便准确评估电池状态。
- 6.3.2.2 已发生破损或漏液的故障电池，不得直接存放于普通存储区，应置于专用容器内进行隔离存储故障电池在存储、转运过程中应做好防止电池二次破损、漏液、变形、短路的措施。
- 6.3.2.3 故障电池存储区域应配备应对电池起火的应急设施，如消防水（沙）箱、锂电池火灾抑制装置等。
- 6.3.2.4 应对存储区域作业人员进行培训，使其具备处置故障电池破损、漏液或其他事故的能力。

7 生产辅助设施安全风险管控要求

7.1 电气系统

7.1.1 工程技术措施

- 7.1.1.1 电气装置、电气设备、电气器具等应符合GB 19517、GB 50052、GB 50054、GB 50055的要求，同时满足如下要求：
 - a) 在存在易燃液体场所工作的电气装置、电气设备、电气器具，应采取隔离电气火花和电气发热的措施；
 - b) 电气设施应有接地保护并设置安装两级保护开关；
 - c) 配电箱、开关、插头、插座等应采取防止误接电气装置、电气设备和电气器具的措施；
 - d) 配电箱和开关应安装过压、过载、触电、漏电保护装置，采取防雨、防潮保护措施；
 - e) 电解液存储区、化成间和电池仓库的配电箱、开关应设置在房间外部。

- 7.1.1.2 用电设备宜参照GB/T 22696系列标准进行风险评估，并采取相应风险降低的措施。

7.1.2 安全管理措施

- 7.1.2.1 应对变配电场所进出人员进行管控，防止无关人员进入导致事故发生。
- 7.1.2.2 应定期对电气装置、电气设备、电气器具等进行点检、排查和隐患治理。
- 7.1.2.3 应定期对开展电气作业使用的绝缘手套、绝缘靴、绝缘垫等工具进行定期检验。

7.2 氮气、压缩空气系统

7.2.1 工程技术措施

- 7.2.1.1 氮气、压缩空气系统在厂区的布置应符合GB 50187的要求，除满足生产工艺需求外，还应考虑设备运行时产生噪声对周边的不良影响。
- 7.2.1.2 氮气、压缩空气系统工程的设计、选型、安装、验收应符合GB 50029、GB 50274的要求。
- 7.2.1.3 氮气制备和使用区域应有良好的通风设施。
- 7.2.1.4 存在人员窒息风险的区域应设置氧气浓度探测报警装置，且氧气浓度探测报警装置与事故通风装置联锁。
- 7.2.1.5 应采取适当措施保证氮气、压缩空气制备设施的散热良好。
- 7.2.1.6 氮气管道和阀门应根据产品生产工艺要求选择，并宜满足下列规定：
 - a) 氮气纯度 $\leq 99.999\%$ 时，宜采用内壁光亮退火处理BA级不锈钢管，阀门采用不锈钢球阀；
 - b) 气体管道阀门、附件的材质宜与相连接的管道材质一致；

- c) 在制氮机或液氮汽化气出口宜设置缓冲罐；对于管道距离长的区域且服务于多个车间的系统，可在进入车间处设置二级缓冲罐。

7.2.2 安全管理措施

7.2.2.1 氮气、压缩空气系统工程中的容器、管道等设施，属于特种设备的，应按《中华人民共和国特种设备安全法》等有关规定做好使用登记和定期检验，并确保系统上的安全阀、压力表等安全附件在有效检验期内。

7.2.2.2 氮气及压缩空气系统中的容器、管道等设施，其巡检、保养与维修工作应符合TSG 21、TSG D 0001的要求。

7.3 加热系统

7.3.1 工程技术措施

7.3.1.1 以导热油加热系统为涂布烘干工段提供热源的企业，在锅炉房设计、设备选型、设备安装、工程验收上应符合GB 50041的要求，不得使用国家明令禁止和淘汰的设备。

7.3.1.2 导热油锅炉房应设置可燃气体探测报警装置，可燃气体探测报警装置应符合GB/T 50493的要求。导热油加热炉系统应装设自动保护装置，并在下列情况下应能自动停炉：

- a) 膨胀管液位下降到低于极限位置时；
- b) 导热油出炉温度超过允许值时；
- c) 导热油出炉压力超过允许值时；
- d) 循环泵停止运转时；
- e) 炉膛温度超过允许值时；
- f) 炉膛熄火时；
- g) 排烟温度超过允许值时；
- h) 导热油流量降到规定最小值时；
- i) 燃烧器发生故障时。

7.3.1.3 导热油加热炉系统宜配备氮气灭火系统，氮气供应系统管路应与加热炉灭火气体接口接通并保证事故时氮气在15min内至少可充满3倍炉膛体积。

7.3.1.4 导热油加热系统管道及配件应尽可能采用焊接方式连接，以防止使用过程中发生油料泄漏。必须采用法兰连接的，应保证密封性良好。

7.3.1.5 导热油加热系统的管道应采取防范油料跑冒滴漏的措施，如在法兰、阀门处使用金属接漏盘、缠绕复合包装铝箔、设置保护罩等措施。

7.3.1.6 导热油加热系统的管道应采取保温措施，禁止使用石棉制品，不能采取包覆形式保温的位置如法兰连接口应做好隔离并张贴悬挂高温警示标志，以免人员误触造成烫伤。

7.3.2 安全管理措施

7.3.2.1 导热油加热系统工程的锅炉、管道，属于特种设备的，应按《中华人民共和国特种设备安全法》等有关规定做好使用登记和定期检验，并确保系统上的安全阀、压力表等安全附件在有效检验期内。

7.3.2.2 导热油加热系统工程中的锅炉、管道等设施，其巡检、保养与维修工作应符合TSG 11、TSG D 0001的要求。

8 应急管理要求

8.1 企业应当按《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故应急预案管理办法》等，组织制定并实施企业的生产安全事故综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，编制应急预案的程序、内容和要素应符合GB/T 29639的要求；涉及特种设备事故的应急预案编制，应符合GB/T 33942的要求。

8.2 企业制定的现场处置方案应包括但不限于以下内容：

- a) 电解液仓库（中间仓库）火灾处置方案；
- b) 涂布NMP回收工序火灾爆炸处置方案；
- c) 注液工序火灾处置方案；
- d) 装配工序机械伤害处置方案；
- e) 化成工序热失控处置方案；
- f) 老化、静置工序电池起火处置方案；
- g) 除尘设备火灾、爆炸处置方案；
- h) 危险化学品泄漏处置方案。

8.3 企业应当建立应急救援组织，根据实际情况成立24h执勤的专/兼职应急队伍，制定应急预案演练计划并定期组织应急预案演练，应急预案演练结束后，应按AQ/T 9009的规定对应急预案演练效果进行评估。

8.4 企业应当根据本单位事故风险特点，在相应场所配置适用的应急救援物资和装备，并定期检查维护应急救援物资和装备是否满足使用条件。

8.5 企业应加强对本单位消防安全重点部位或重点防火部位的作业人员开展应急救援培训和针对性训练，确保员工能熟练掌握灭火、排烟、疏散等方法。

8.6 企业应在化学品（存储、使用）较为集中区域设置应急喷淋和洗眼设备。

8.7 锂电池火灾抑制装置和自动灭火系统应满足扑灭模块级电池明火且不复燃的要求。灭火介质宜符合环保无氟的要求。

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）
 - [2] 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第八十一号）
 - [3] 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）
 - [4] 《仓库防火安全管理规则》（中华人民共和国公安部令第6号）
 - [5] 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号）
 - [6] 《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第6号）
 - [7] 《四川省安全生产条例》（四川省第十届人民代表大会常务委员会公告第90号）
 - [8] 《四川省消防条例》（四川省第十四届人民代表大会常务委员会第十四次会议第二次修订）
-