

推荐性国家标准

《锂离子动力电池产品缺陷风险防范 生产管理要求》

编制说明

（征求意见稿）

标准起草组
2025年7月

推荐性国家标准

《锂离子动力电池产品缺陷风险防范 生产管理要求》

编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

本项目来源于 2025 年 1 月《国家标准化管理委员会关于下达 2025 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，国家标准计划号：20250176-T-469，国家标准计划名称：《锂离子动力电池产品缺陷风险防范 生产管理要求》。由全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC463）、工业和信息化部（电子）归口，由国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国电子技术标准化研究院、宁德时代新能源科技股份有限公司等单位承担起草工作。

（二）起草单位

国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国电子技术标准化研究院、宁德时代新能源科技股份有限公司等。

二、制定标准背景

在碳达峰碳中和战略目标的引领下，锂离子电池凭借能量密度高、循环寿命长、无记忆效应等核心优势，与动力、消费、储能等下游领域对电池大容量、高功率、长寿命及环保性能的迫切需求形成深度契合，推动行业迎来爆发式增长机遇。我国已成为全球锂电产业的核心枢纽，自 2015 年超越日韩跃居全球首位以来，产业规模持续高速扩张：2018 年至 2023 年，中国锂离子电池市场规模从 1727 亿元飙升至 7000 亿元以上，5 年间增长 4 倍；2024 年全球动力电池出货量 894.4GWh，中国企业占比 67.3%；预计 2025 年我国产能将突破 2000GWh。

然而，产业规模的激增与安全管理能力的失衡已成为突出矛盾，其中产品缺陷风险防范作为锂电企业安全管理的核心环节，其重要性愈发凸显。从行业现状看，锂离子电池生产工艺繁杂精密，涉及多道带电作业工序，且原材料多具易燃特性，制程中极易因工艺偏差形成潜在缺陷；加之大量企业涌入赛道，部分中小企业安全管理缺位，导致产品缺陷引发的安全事故频发，不仅造成巨大人员伤亡与财产损失，更严重冲击行业发展根基。据《市场监管总局关于 2024 年全国汽车和消费品召回情况的通告》显示，全年新能源汽车因制造原因召回 107 次，涉及车辆 347.3 万辆，占总召回

量的 30.9%，其中动力电池问题占消费者缺陷线索报告的 7.9%，产品缺陷已成为诱发安全风险的主要源头。

在此背景下，制定《锂离子动力电池产品缺陷风险防范 生产管理要求》标准，既是筑牢锂电企业安全管理体系的必然要求，也是破解产业发展痛点的关键举措。为企业提供系统化的产品缺陷风险防控指南，从生产源头降低缺陷发生率，不仅能保障超过 40 万产业工人的职业安全，更能提升我国锂电产品的全球竞争力，为产业持续健康发展奠定坚实基础。

三、起草过程

1. 预研阶段

2024 年，国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国电子技术标准化研究院、宁德时代新能源科技股份有限公司等单位成立了工作组，开展在生产过程中，锂离子动力电池产品缺陷风险防范前期调研工作。工作组收集了相关的法律法规、国家标准、行业标准及相关文献等材料，对比分析了国内外在生产管理规范、产品安全标准等方面的差异，探寻可借鉴的先进经验与技术手段。此外，工作组积极开展跨领域交流，与动力、消费、储能等下游应用领域的企业、研究机构保持密切沟通，力求使标准制定工作能够紧密贴合市场实际应用场景，切实解决产业发展中的痛点问题。在广泛调研的基础上，工作组还组织了多轮专家研讨会议，邀请行业内技术、安全、管理等各方面权威人士，就标准的框架搭建、关键指标设定、生产管理流程规范等核心内容展开充分论证，为后续标准的起草工作筑牢坚实基础。

2. 立项阶段

2024 年，SAC/TC463 向国家标准化管理委员会提交了国家标准立项申请，并参加了国标委召开的立项答辩会。会上，工作组向审查专家介绍了项目起草背景、必要性和目的意义、标准主要内容等，并就审查专家提出的问题进行了答辩。2025 年 1 月，国家标准化管理委员会关于下达 2025 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知，本标准获批立项。

3. 起草阶段

2025 年 5 月，在北京市组织召开了标准启动会。会上，成立了由国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国电子技术标准化研究院、宁德时代新能源科技股份有限公司等单位共同组成的标准起草组，向起草组成员分配了工作任务，标准起草工作正式启动。

四、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

（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及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厂房管控、设备管控、生产过程管控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产品缺陷风险和安全现状需求，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）标准编制依据

1. 资料收集和分析

本标准编制过程既考虑了现有国家标准规范，也考虑了企业产品安全与召回管理实践。标准起草组编写过程中主要参考了以下资料：

- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50073 洁净厂房设计规范
- GB 51377 锂离子电池工厂设计标准
- 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 33000 企业安全生产标准化基本规范

2. 标准基本模型和框架

根据锂离子电池生产企业规模激增、制造工艺繁杂、锂电事故多发以及国家标准空白等实际情况，本标准根据锂离子动力电池产品缺陷风险的防范措施，内容划分为生产厂房安全措施、生产设备安全措施和生产管理要求 3 个模块。具体模块见图 1。

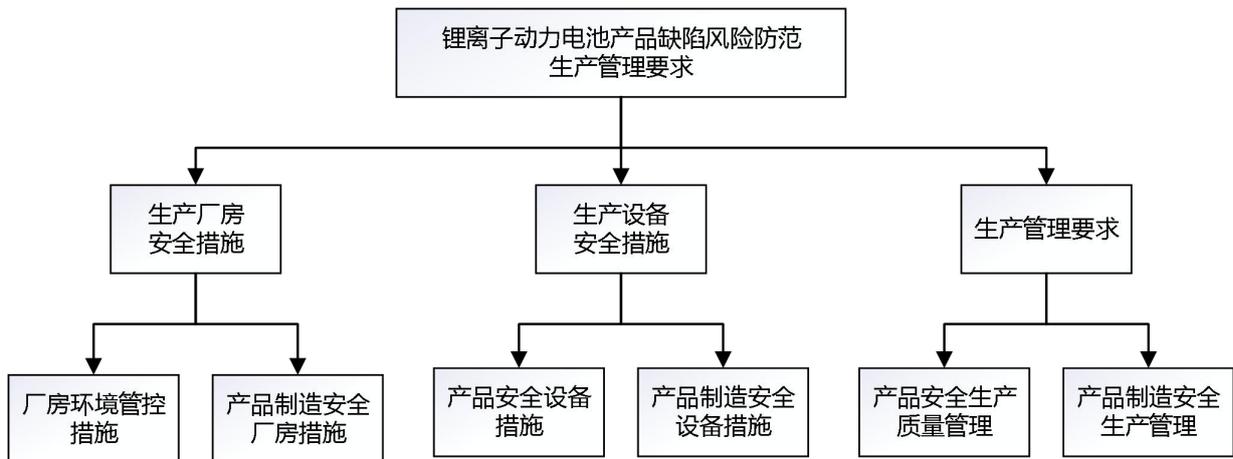


图1 锂离子电池动力产品缺陷风险防范生产管理要求模块图

（三）标准主要内容

1. 标准的范围

本文件适用于锂离子电池生产企业，本文件规定了锂离子电池生产企业在制造过程中产品缺陷风险的防范要求，对导致产品缺陷相关的厂房安全、设备安全与生产安全管控方面的要求。

2. 术语和定义

本文件术语和定义主要参考或引自 GB 51377—2019《锂离子电池工厂设计标准》、GB/T 31241-2022《便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全技术规范》等相关国家标准。

3. 原则和总体要求

本文件以锂离子电池企业厂房安全、设备安全及生产安全要求为核心，从源头产品工艺风险评估到产品生产厂房、生产设备的全生命周期安全设计与验收管理，为锂离子电池企业安全生产提供全面的技术与管理依据。通过帮助企业设计和制造安全产品，提升产品制造安全水平和管理水平，减少缺陷产品产生，为锂电企业提供科学的安全技术指导和规范。本文件的实施将有效提升企业生产过程的安全管理水平，降低事故发生概率，从而促进新能源行业的健康有序发展。

4. 锂离子电池动力产品缺陷风险防范生产管理要求措施

（1）生产厂房安全措施

a) 厂房环境管控措施

锂离子电池生产车间环境是满足生产质量要求的重要指标，生产现场应按生产质量要求进行环境控制，并制定适宜的监控要求和反应计划，保证车间环境持续的满足锂离子电池的生产需要。本文件针对生产厂房的洁净度、温湿度、监控报警等方面提出了明确的要求和管控措施，以确保车间

环境持续满足锂离子电池的生产需求。通过诸多方面的管控与措施，锂离子电池生产车间的环境管控将更加科学化、规范化，从而为产品质量提供有力保障。

b) 产品制造安全厂房措施

本文件通过制定总平规划布局、厂房防火设计、厂房消防设施、厂房安全设施、厂房安全疏散等相关明确要求及标准，明确锂电池制造厂房的现行法律、法规及标准、规范，确保厂房设计、建设和运营符合相关安全要求，保障人员安全和生产安全。厂房总平面规划应充分考虑防火、防爆、防泄漏等安全因素，合理划分功能分区，明确生产区、仓储区、办公区等区域的布局。厂房的防火设计应符合 GB 51377—2019《锂离子电池工厂设计标准》等相关标准要求，包括建筑耐火等级、防火分区划分、防火墙设置等。对于锂电池制造过程中涉及的易燃易爆区域，应严格按照爆炸危险区域划分图进行电气选型，安装和施工。厂房应配备完善的消防设施，包括消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统等，并确保其正常运行。同时，应设置火灾报警系统，对火源进行实时监测和预警，确保在火灾初期能够及时发现并采取有效措施。厂房应配备必要的安全设施，包括防泄漏沟、收集池等设施，并做好目视化标识。厂房的安全疏散设计应，确保人员在紧急情况下能够迅速、安全地撤离。疏散通道应保持畅通，配备应急照明和疏散指示标志，并在厂房内设置清晰的安全出口标志和禁止占用通道的警示标识。

(2) 生产设备安全措施

a) 产品安全设备措施

锂离子电池设备的管理需设计、安装、维护和使用等环节入手，确保设备符合预定用途且便于操作、清洁和维护，并建立相应操作规程和管理规范。同时，应定期评估设备能力，确保其满足设计和使用要求，以维持和提升生产过程的设备能力。此外，影响产品安全和性能的设备应具备超规报警功能，以保障产品质量和生产安全。

b) 产品制造安全设备措施

锂离子电池的生产过程涉及多种设备和复杂的工艺流程，确保生产安全、设备稳定运行以及产品质量至关重要。为此，本文件通过制定详细的安全操作规范。设备必须配备完好的安全系统及组件，如急停装置、光栅、安全门禁、安全护栏等，确保其功能正常且符合相关标准要求。同时，设备的气源、电源及液压源需配备手动 LOTO（上锁挂牌）装置，确保在维修或故障处理时，能够有效切断能源供应，保障人员安全。设备上应设置齐全的安全警示标识，所有标识需符合国家相关标准，提醒操作人员注意潜在风险。企业应制定设备日常巡检和维护计划，明确检查人员、内容及频次，

确保设备安全运行，检查记录需存档备查。

对于激光焊接类设备，需采用专用激光防护玻璃或工业视频监控装置，避免人员直接接触激光。增加防护盖，封闭激光输出路径，防止人员暴露于激光束范围内。使用阻燃的黑色材料覆盖设备表面，减少激光反射和漫反射的风险。设置醒目的激光危害警告标识。焊接工位应配置物料感应器，确保有物料时才允许出光。设定激光器出光时间和次数，超出设定值自动停止出光。激光控制系统与安全门禁联锁，安全门开启时立即停止激光输出。

注液设备需采取防泄漏措施，输送管道采用防腐蚀材质，避免折弯和形变，投用前需进行气密性测试。储液罐具备双重液位感应功能，确保阀门开关控制准确。所有气控球阀需具备开闭状态感应器，断电断气后保持常闭。设备配置独立通风系统，具备电解液浓度超标连锁报警功能，维持微负压环境。电气设备采用防爆设计，满足 GB 50058 标准要求。罐体和管道需做好接地处理，确保接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，防止静电引发事故。

化成与容量设备应具备电压、电流、容量、温度、时间等参数异常报警功能，以及烟雾探测和火灾报警功能。化成、容量库位配置灭火系统，可采用气体灭火+喷水或直接喷水方式，并具备手动应急启动功能。每个库位设置耐火极限 0.5 小时以上的防火隔板。穿墙线槽做好防火封堵，使用阻燃材料确保安全性。

高位静置货架每个库位设置防火隔板，耐火时长不低于 0.5 小时。配置自动灭火系统，建议采用自动喷水灭火系统。设置火灾预警系统，安装烟雾或温度报警器，信号连接至 24 小时值班岗位。电芯托盘采用阻燃材质，防止电池倾倒或短路。灭火系统投用前需进行保压测试，确保性能达标。

(3) 生产管理要求

a) 产品安全生产质量管理

蓄电池单体的生产过程主要包括正负极材料的配料搅拌、涂布、辊压、分切、卷绕或叠片、入壳装配、注液、化成以及半成品测试等关键环节。在生产过程中，关键控制参数如涂布速度、绝缘测试电压、烘烤温度和烘烤时间等需有明确的控制标准和合理的点检计划，以确保工艺稳定性和产品质量。同时，半成品的安全检测项目，包括毛刺、涂布一致性、绝缘性能和水含量等，应具备相应的检测能力，并有明确的检测标准和反应计划，以及时发现和处理异常情况。对于成品电池，应至少对影响电芯质量和安全的关键性能，如电芯容量、阻值、自放电、尺寸和重量等，具备相应的检测能力，并制定明确的检测标准和反应计划，以确保成品电池的质量和符合安全要求。

b) 产品制造安全生产管理

锂离子电池生产企业的安全生产管理至关重要，涵盖了危险源识别与评价控制、隐患排查与治理以及应急处置等多方面内容。在危险源识别与评价控制方面，企业应定期组织员工对厂房和设备设施的全生命周期进行危险源识别，包括设计、施工、安装、维护和报废阶段，并制定有效的管控措施，按照消除风险、降低风险、规避风险和减弱风险的优先级进行风险控制。当发生重大事故或公司安全方针、法律法规、设备工艺发生变化时，应及时更新危险源识别清单及控制措施。此外，企业应建立工艺变更风险评估流程，在工艺变更前进行风险评估，从原材料、工艺流程、参数、产废和职业危害等方面充分识别风险并制定相应措施。

在隐患排查与治理方面，企业负责人应全面负责事故隐患排查治理工作，确保所需资金投入。企业应开展多种类型的隐患排查，如日常排查、专项排查、节假日排查和季节性排查。隐患分为重大和一般两类，对于重大事故隐患，应采取临时和永久措施降低风险，并由企业负责人和责任部门共同监督和验收，同时按照相关规定向安全监管监察部门报告。对于一般事故隐患，能够现场整改的隐患应立即安排整改，不能立即整改的隐患需采取临时措施，并由责任人反馈整改计划至隐患排查组织人员，记录在事故隐患排查报告中。

在应急处置方面，企业应建立安全生产事故应急预案，涵盖化学品泄漏、火灾、特种设备事故、辐射事故、电气事故、自然灾害、有限空间事故和职业健康安全事故等多种类型。企业应组织建立生产车间基层和厂级应急处置队伍，明确灭火组、排烟组、疏散组、救援组和通讯组的任务及职责，并设置微型消防站，配置应急处置物资。定期开展安全生产事故综合应急预案和各专项安全事故应急演练，输出演练报告存档。在火灾等事故发生时，车间应急小组应迅速启动，各司其职，按照应急处置流程进行处置和救援。事故得到控制后，企业应立即进行事故调查，分析原因并研究制定防范措施，以防止类似事故再次发生。

通过以上系统的危险源识别与控制、隐患排查与治理以及应急处置措施，锂离子电池生产企业能够有效提升安全生产管理水平，保障员工生命财产安全和生产过程的稳定运行，为企业的可持续发展奠定坚实基础。

五、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

锂离子动力电池产品缺陷风险防范生产管理要求针对我国锂离子动力电池生产面临的产业规模激增、制造工艺繁杂、锂电事故多发及国家标准空白等痛点和难点，从厂房安全、设备安全以及生产安全要求三大维度出发，为锂离子电池企业安全生产提供技术及管理依据，从源头产品工艺风险评估，到产品生产厂房、生产设备的全生命周期安全设计与验收管理，为企业设计制造安全产品、

提高产品制造安全水平和管理水平，减少缺陷产品产生，为锂电企业提供基本安全技术依据和指导，将有效提升企业生产过程安全管理水平，减少事故事件发生，促进新能源行业的有序发展。

解决的主要问题及预期效益情况：

1. 锂离子动力电池制造工艺繁杂、生产技术门槛较高，产品制程可能存在缺陷，特别是生产过程众多工序是在其带电情况下完成，部分原材料具备易燃特性，以上因素叠加增大了锂离子电池生产固有风险。本标准通过加强厂房环境管控和设备安全设计，可减少因设备故障、环境污染或安全事故导致的停产损失和维修成本，避免资源浪费和生产效率低下。其次，科学的危险源识别与控制措施能够有效预防事故的发生，降低因事故导致的设备损坏、人员伤亡以及后续的赔偿和罚款，从而节省大量应急处置和恢复生产的费用。此外，优化的生产流程管理和资源利用能够提高生产效率，降低能耗和原材料浪费，进一步降低成本，提升企业的市场竞争力。

2. 解决国内外在锂离子电池企业产品缺陷安全管理、制造安全技术及管理方面不成体系且暂无国标的空白。本标准通过建立系统化的产品缺陷风险防范体系，标准重点规范了锂离子电池生产过程中的厂房设施标准、危险源识别、风险评估、隐患排查与治理、设备安全技术要求、环境控制措施以及应急管理等内容，为锂离子电池生产企业提供了科学、规范的安全管理依据。

六、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前，国际及国外尚未发布锂离子动力电池产品缺陷风险防范生产管理领域标准。

七、以国际标准为基础的起草情况，以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

目前国际及国外尚未发布锂离子动力电池产品缺陷风险防范生产管理领域标准，故本文件不存在采用国际标准的情况。

八、与有关的法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与《中华人民共和国产品质量法》《缺陷汽车产品召回管理条例》等国家有关现行法律、法规和标准协调一致，无冲突和违背情况。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、涉及专利的有关说明

本文件未涉及专利文件。

十一、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本文件作为推荐性国家标准，由全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC463）负责解释、组织宣贯。建议本批准发布后即可实施。

十二、公平竞争审查工作说明

本文件起草单位严格落实公平竞争审查责任。本文件公平审查内容符合《公平竞争审查条例》和《公平竞争审查条例实施办法》相关要求，无违反公平竞争审查的内容。

十三、其他应当说明的事项

无其他应当说明事项。