

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXX—2023

锂电池梯次利用安全预警平台规范

Safety Alert Platform Standards for Lithium Battery Recycling and Reutilization

（征求意见稿）

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

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。

本文件由四川享锂来科技有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：四川享锂来科技有限公司、×××、×××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××。

锂电池梯次利用安全预警平台规范

1 范围

本文件规定了锂电池梯次利用安全预警平台规范的术语和定义、系统架构、功能模块、信息记录要求、产品形式、技术要求、运行测试等内容。

本文件适用于锂电池梯次利用安全预警平台的建设、实施及维护。

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/T 15532-2008 计算机软件测试规范

GB/T 20270-2006 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB/T 20988-2007 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 25000.10-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE） 第10部分：系统与软件质量模型

GB/T 25000.51-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE） 第51部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 30882.1-2014 信息技术 应用软件系统技术要求 第1部分：基于B/S体系结构的应用软件系统基本要求

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

GB/T 37721-2019 信息技术 大数据分析系统功能要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

梯次利用 cascaded utilization

梯次利用原本是指某一个已经使用过的产品已经达到原生设计寿命，再通过其他方法使其功能全部或部分恢复的继续使用过程，且该过程属于基本同级或降级应用的方式。“梯次利用”与“梯度利用、阶梯利用、降级使用”在概念上是基本一致的，但不能视为翻新使用。

3.2

锂电池梯次利用 lithium battery cascaded utilization

指动力蓄电池从电动车上退役后性能仍满足小动力电动车使用要求的车用动力锂电池，梯次应用到其他目标领域，其功能全部或部分恢复的继续使用过程。由若干个单体电池和电池管理系统组成，单体电池与电池管理系统可放置于一个单独的机械电气单元内，也可分开放置。

3.3

电池安全预警 battery safety warning

电池安全预警是指锂离子电池发生故障时，在故障早期即热失控之前能够发出报警信号。此时，通过切断故障电池簇（或模组）能够阻断热失控的发展和蔓延。本标准中的电池安全预警系统与消防系统相互独立，不影响消防系统的动作决策。

4 系统架构

锂电池梯次利用安全预警平台系统主要分为以下几个部分，见图 1：

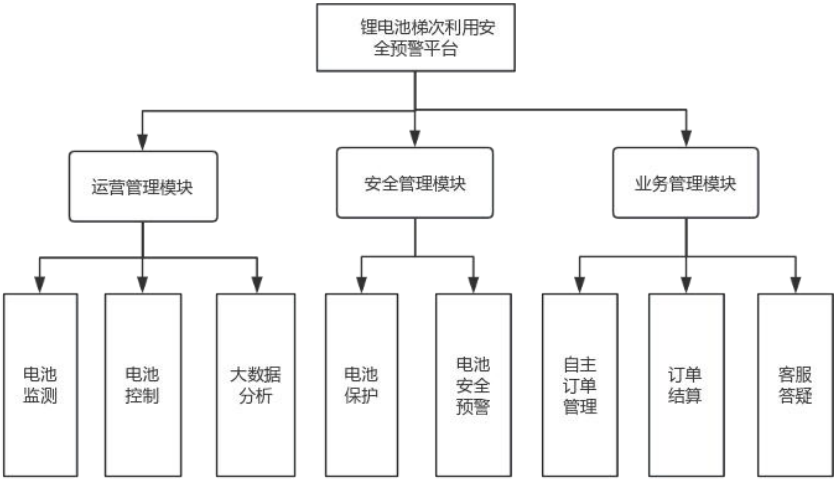


图1 锂电池梯次利用安全预警平台系统组织框图

5 功能模块

锂电池梯次利用安全预警平台功能模块主要分为运营管理模块、安全管理模块及业务管理模块、平台网站前端、数据接口等。

5.1 运营管理模块

5.1.1 电池监测

5.1.1.1 智能云端

系统通过信号采集传感器、信息控制模块及内置程序实现智能终端监控，通过智能云端可全程实时监控充电终端电流、电压、功率及配电设备状态、温度、设备异常等各种信息，进行平台智能化、远程综合管理，进而实现电池状态性能远程评估，通过对电池设备的实时定位，实现电池设备运行轨迹查询与回放，防止电池被盗。

5.1.1.2 电池安全要求

梯次利用动力蓄电池单体需满足GB 38031-2020的要求，包括过放电、过充电、短路、温度循环、挤压、低气压等。

5.1.1.3 电池荷电保持率与容量恢复率要求

梯次利用锂电池应根据GB/T 31486-2015中第6.3.10项进行测试，蓄电池的荷电保持率不低于85%，容量恢复率应不低于90%。

5.1.1.4 电池循环寿命要求

梯次利用锂电池应根据GB/T 31486-2015中第6.2.5项进行测试，当衰减到初始容量90%时，循环次数高于400次，当衰减到初始容量80%时，循环次数应高于800次。

5.1.2 电池控制

- 5.1.2.1 远程设备控制：通过预警系统的界面或命令，对锂电池梯次利用系统中的电池设备进行远程控制，如启动、停止、调整工作状态等操作。
- 5.1.2.2 远程指挥控制：提供远程指挥功能，使管理员能够对锂电池梯次利用系统进行远程操作和控制，如发送指令、更新设置等。
- 5.1.2.3 参数设置与调整：管理员可以通过预警系统进行电池的参数设置和调整，如充电电流、放电电流、电池温度等设定，以满足实际需求。
- 5.1.2.4 充放电控制：通过预警系统对电池的充放电过程进行控制和调整，如设置充电时间、放电时间、充放电算法等。
- 5.1.2.5 故障处理与遥诊：通过远程控制功能，支持管理员对电池梯次利用系统的故障进行处理和遥诊，如远程重启、故障重置等操作。
- 5.1.2.6 远程升级与固件更新：提供电池控制功能的远程升级和固件更新，确保系统始终拥有最新的功能和升级修复。
- 5.1.2.7 安全权限管理：对电池控制功能进行权限管理，确保只有授权人员才能进行远程控制和操作，提升系统的安全性和可信度。

5.1.3 大数据分析

- 5.1.3.1 应依据 GB/T 37721-2019 中第 7、8 部分的要求，对电池梯次利用进行实时记录以及电池状态性能远程评估。
- 5.1.3.2 基于采集到的大数据，系统能够进行电池状态性能评估，包括电池容量、内阻、健康程度等方面的评估和分析。

5.2 安全管理模块

5.2.1 电池保护

系统对于电池应有五重保护：

- a) 过压、欠压保护：系统远程监控电池，出现过压、欠压状态应自动断电；
- b) 过充、过流保护：出现充电过量时，应自动关闭充电口，放电过量时，应自动关闭放电口；
- c) 温度过高、过低保护：电池温度过高、过低时，应自动停止充放电；
- d) 防水保护：电池外壳应为特殊防水材料，电池内部遇水短路时，应自动断电；
- e) 防盗保护：每个电池应内部含GPS，随时查看电池实时位置。

5.2.2 电池安全预警

- 5.2.2.1 电池安全预警系统面向智能充换电柜中的电池储能舱单元，监测电池在故障早期产生的特征信号并发出预警信息，实现阻断电池故障发展，防止事故蔓延，保障电池充换电柜及储能舱安全。

5.2.2.2 锂电池在故障早期的特征现象包括：

- a) 电池过充或短路时会产生特征气体，该气体能够从电池壳渗漏到储能舱中；
- b) 电池故障时内部产生的气体会冲破安全阀，发出强度较大、特征相似的声音信号；
- c) 电池安全阀打开后，内部的电解液汽化并逸出到储能舱中扩散，产生气液逸出物；
- d) 对于液冷散热储能舱中的密封模组，电池故障产生的气体泄露至模组内部，模组内部气压增大。

5.2.2.3 监控方式及监控内容

- 5.2.2.3.1 监控系统应包含各种信号采集传感器、信息控制模块及内置程序等，其中信号采集传感器主要是针对电池热失控及燃烧产生的温度变化、火焰和烟气等现象进行温度、红外光源、CO/CO₂浓度等信号采集。

5.2.2.3.2 温度传感器应布置在充换电柜内部，监测电池表面温度变化。

5.2.2.3.3 火焰传感器应分布在充换电柜四周，监测整个充换电柜内的空间是否有明火产生。

5.2.2.3.4 烟气传感器应布置在充换电柜顶部，检测到烟气时向安全预警防护系统发送开关信号。

5.2.2.3.5 电池管理系统自动进行 24 小时风险监控、风控部门 24 小时进行人工监控、及时响应。

5.2.2.3.6 电池安全预警防护系统中传感器采集到的温度、火焰以及烟气信号参数超出系统设置的阈值时将向电池管理系统发生不同等级的预警状态提示。

5.2.2.4 通知方式

系统通过 APP 内信息提示、短信、电话等形式及时报警通知用户。

5.3 业务管理模块

本系统通过云计算平台与物联网终端的结合，使得服务器能完全自主订单管理、订单结算、客服答疑等完全自助服务。

5.3.1 自主订单管理

5.3.1.1 订单创建和编辑：用户可以创建新订单并填写相关信息，如订单编号、客户信息、电池规格等，同时也可编辑已有订单的信息。

5.3.1.2 订单查询和列表显示：提供订单查询功能，用户可根据订单编号、客户姓名、日期范围等条件进行订单搜索，并以列表形式展示查询结果，方便用户快速找到所需订单。

5.3.1.3 订单取消和退款：用户可以申请订单取消和退款，同时系统也支持管理员对订单进行取消和退款的处理。

5.3.2 订单结算

5.3.2.1 订单状态管理：对订单进行状态管理，包括待审核、待支付、已支付、待发货、已发货等状态的变更和更新，以及显示订单的当前状态。

5.3.2.2 支付管理：提供支付接口和支付方式选择，允许用户完成订单支付，并记录支付状态和支付金额。

5.3.3 客服答疑

5.3.3.1 问题答复和解决方案：客服团队应针对用户提交的问题，提供详细的答复和解决方案，以满足用户的需求和解决问题。

5.3.3.2 用户反馈和追踪：用户可对客服答复进行评价和反馈，客服团队可根据反馈及时调整解决方案，并跟踪问题的解决进程。

5.3.3.3 多渠道支持：应支持多种渠道进行问题提交和解答，例如在线表单、邮件、电话等，提供更便捷的沟通方式。

5.4 平台网站前端

5.4.1 平台网站前端包含会员注册模块、用户认证和登录、系统设置和个人资料管理、仪表盘和数据可视化、梯次利用监控、故障诊断和预警、实时通知和消息推送、用户反馈和支持等，用户通过网站前端进入相应的触发阶段。

5.4.2 会员注册功能模块应包括以下内容：

- a) 用户注册：通过登录网站前端注册账户、录入基本信息和上传对应资格证明文件；
- b) 用户登入/出；
- c) 角色分权。

5.4.3 用户认证和登录：提供用户注册、登录、密码找回等功能，确保系统的安全性和用户个人信息的保密性。

5.4.4 系统设置和个人资料管理：用户可进行系统设置，如报警阈值的调整，以及管理个人资料和账户信息。

5.4.5 仪表盘和数据可视化：展示实时的电池梯次利用情况和各项指标的数据图表，以使用户能够直观地了解电池的状态和利用情况。

5.4.6 梯次利用监控：显示电池梯次利用情况的实时监控页面，包括梯次次数、充放电量、充放效率等指标的实时更新。

5.4.7 故障诊断和预警：当系统检测到电池梯次利用过程中出现异常或故障时，向用户发出预警信息，并提供故障诊断报告和解决方案。

5.4.8 实时通知和消息推送：将重要的预警信息、报告和更新通知实时推送给用户，确保用户能够及时获取关键信息。

5.4.9 用户反馈和支持：用户可以提交反馈、提问问题或向客服寻求帮助，系统提供支持和及时响应。

5.5 数据接口

5.5.1 数据接口包括系统各硬件探测器部分接口、系统与第三方系统对接接口、系统支付通道接口。

5.5.2 预警系统各硬件探测器部分接口要求：

- a) 数据采集接口：与系统各硬件探测器进行数据采集和交互，包括电压、电流、温度等参数的实时采集。
- b) 状态监测接口：获取硬件探测器的工作状态，包括是否在线、正常工作、发生故障等状态的监测。
- c) 故障诊断接口：接收硬件探测器上报的故障信息，并对故障进行诊断和分类，生成故障报告和相应的处理建议。
- d) 控制指令接口：向硬件探测器发送控制指令，如启动、停止、重启等操作。

5.5.3 预警系统与第三方系统对接接口要求：

- a) 数据传输接口：与第三方系统进行数据传输和交换，包括向第三方系统提供锂电池梯次利用数据和接收第三方系统的相关数据。
- b) 预警信号接口：向第三方系统发送预警信号和警报信息，以便第三方系统进行相应的响应和处理。
- c) 配置信息接口：与第三方系统共享系统配置信息，如预警阈值、报警规则等设置。
- d) 触发条件接口：与第三方系统共享触发预警的条件和规则，以便实现更灵活和准确的预警机制。
- e) 数据分析接口：将预警系统的数据传输给第三方系统，以便第三方系统进行数据分析和处理。
- f) 记录和日志接口：将预警系统的操作、预警记录和日志传输给第三方系统，以便记录和追踪相关操作和事件。

5.5.4 支付通道接口包括支付宝 SDK 接口对接、财富通接口对接、微信支付接口对接、银行接口对接和银联接口对接的一种、两种组合、或多种组合、或全部组合所形成的智能接口对接。

6 信息记录要求

6.1 信息采集

6.1.1 对梯次利用的废旧动力蓄电池模块进行信息采集，详细记录蓄电池单体的类型、额定容量、剩余容量、（绝缘阻抗）内阻、尺寸、电压、温度、生产厂家等必要的信息。

6.1.2 应依据 GB 38031-2020 及 GB/T 31486-2015 的要求取得电芯安全性及电性能的强检报告。

6.2 数据记录

对梯次利用锂电池组关联模块信息，对梯次利用锂电池类型、电压、容量、温度及循环次数等进行记录，并上报给平台保存信息，保证梯次利用锂电池组使用安全。

6.3 系统运行后自动记录和保存运行数据并更新维护对应操作的数据库，监管人员由监管触发模块进入，调用对应资格的数据库中的资料并进行分析监管。

6.4 系统监管的数据应包括但不限于：梯次利用锂电池类型额定容量、剩余容量、（绝缘阻抗）内阻、尺寸、电压、温度、循环次数、生产厂家等。

6.5 交易程序结束后系统应自动记录交易数据，交易数据包括租用记录和销售记录。

6.6 租用记录和销售记录应包括：项目名称、锂电池型号、充电器型号、单位、租金、备注信息等记录。

7 产品形式

7.1 综合云端管理平台

为了解决海量数据管理问题，推出智能云数据管理系统，实现数据资源一体化，高效检索、精准调取功能。

7.2 场景 APP&小程序

为了灵活性、快速启动、离线功能，推出场景APP&小程序，针对移动设备，实现随时随地使用的灵活性、便捷的离线功能、信息的快速分享。

7.3 电脑终端 APP

企业店铺管理综合移动端，可实现报表生成，数据分析，智能推送的功能。

8 技术要求

8.1 系统设计要求

系统设计应符合 GB/T 30882.1-2014 中的相关要求。

8.2 信息安全要求

8.2.1 系统信息安全应符合 GB/T 20270-2006、GB/T 20988-2007 的相关要求。

8.2.2 系统运用分布式存储、Hadoop 大数据处理技术、OAuth2.0 接口安全技术、DRDB 高可用数据存储技术，保证数据安全性及数据的存储容量。

8.2.3 系统采用 RSA 以及 HTTPS 加密技术，保证交易双方及交易资料等信息的保密。

8.3 可靠性要求

8.3.1 应用软件应遵从 GB/T 25000.10-2016、GB/T 25000.51-2016 中的可靠性要求，在应用场景需求内，长时间连续运行时不应出现崩溃、闪退、卡死、无响应、响应迟缓等问题。

8.4 备份和恢复要求

备份和恢复要求包括但不限于：

- a) 宜有数据备份机制，并对备份数据进行保护；
- b) 在使用恢复的数据前应校验其可用性、完整性；
- c) 被非正常退出，或其他应用程序异常导致关机或者重启，再次启动时，功能应能恢复正常使用。

9 运行测试

9.1 测试范围

9.1.1 测试范围应包括系统功能测试和非功能性测试。

9.1.2 对集成后的系统从业务以及功能角度进行测试并根据需要对同一信息平台进行非功能性测试，非功能性测试包括性能测试、负载测试、压力测试等。

9.1.3 性能测试是通过性能测试工具模拟正常场景、正常峰值、异常负载对产品的各项性能指标进行测试。从客户端、网络、服务器三方面，采用 LoadRunner（负载测试工具）等专业辅助工具进行性能测试。

9.2 测试方法及检验规则

测试方法按GB/T 15532-2008计算机软件测试规范规定的方法及检验规则，在GB/T 15532-2008计算机软件测试规范规定的测试环境下进行测试。