

GB 38031-2020 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》 标准宣贯

宁德时代新能源科技股份有限公司

2020年5月26日

目 录

一、标准制定背景

二、标准制定过程

三、标准主要内容

四、新旧标准差异

标准制定背景

➤ 背景

国务院《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020年）》（国发〔2012〕22号）“加强新能源汽车安全标准的研究与制定”和《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》（国办发〔2014〕35号）“完善新能源汽车产品质量保障体系”等相关要求

动力蓄电池是新能源汽车核心部件，对乘员的安全存在潜在的伤害风险，与车辆安全密切相关，有必要建立相应的安全强制标准。有助于保护人民群众的生命安全，也有利于促进新能源汽车产业持续健康发展

2016年，国标委下达了《电动汽车用动力蓄电池安全要求》强制性国家标准修订计划（计划编号20160967-Q-339），基于GB/T 31485—2015和GB/T 31467.3—2015，与我国牵头制定的联合国电动汽车安全全球技术法规（UN GTR 20）全面接轨，制定并升级为强制性标准

标准制定背景

➤ 标准制定原则和思路

在GB/T 31485-2015和GB/T 31467.3-2015基础上，制订并升级为强制性标准

明确以保障人身安全为目标，考虑了正常使用条件、可预见的误用条件和可预见的故障条件下的安全，不涉及生产、运输、维护和回收安全

基于GB/T 31485-2015，GB/T 31467.3-2015，对单体、模组、电池包和系统的安全要求与试验方法进行系统梳理

对近几年国内外电动汽车安全事故的经验总结，进一步理解了电动汽车安全失效与防范机制

开展大量的实试验证，在工作组和行业内充分讨论与征求意见，并形成的广泛共识

与UN GTR No. 20, ECE R100, ISO 6469-1, IEC 62660-2/3等最新的国际标准法规对标



标准制定过程

➤ 标准制定过程

2016. 06-09	完成前期研究及立项（于7月19日至8月4日在国家标准委网站进行立项公示）
2016. 10	动力电池标准工作组二届八次会议，组建了标准制定工作组，启动强标制定工作
2016. 10—2017. 02	对要求与试验方法进行系统梳理及对标；进行数据收集、试验摸底与分析；对电动汽车安全事故经验总结及安全失效与防范机制进一步理解，完成 第一版草案 编写
2017. 03	成立 振动及热扩散两个专项工作小组 ；根据反馈意见起草组讨论修改形成 第二版草案 （正式草案）
2017. 04. 06	动力电池工作组二届九次会议，对草案主要修订内容进行讨论，明确了振动、热扩散专项TF研究方案及工作计划，于会后征求行业意见
2017. 04-11	振动和热扩散专项工作组进行大量测试验证和研究，开展多次意见征集、调研和技术研讨会，并与VDA、ACEA、JAR I等海外车企和组织进行交流，修改形成草案修订稿
2017. 11. 28	工作组二届十次会议，对行业意见及依此形成的修订稿进行讨论与介绍，达成广泛共识，进一步明确标准内容
2017. 12—2018. 01	向主管部门汇报标准进展情况，就单体过充、挤压，系统振动、浸水、盐雾、热扩散等内容听取指导意见，进一步完善形成征求意见稿草案；专项会议，对过充、热扩散等部分条款进行沟通、协调，形成征求意见稿
2018. 01—2018. 03	征求意见稿 在工信部网站（至2月24日）、全国汽标委网站（至3月10日）征求意见
2018. 03—2018. 05	起草组就意见处理进行多次会议沟通；在工作组二届十一次会议上对意见处理情况及修订稿进行了详细讨论与介绍，达成了广泛共识；向主管部门汇报标准进展情况听取指导意见，在5月形成 送审稿
2018. 06	标准审查会，全票通过 ，会后根据审查意见形成报批稿
2019. 06	工信部将报批稿报送国标委，国标委提交WTO/TBT通报
2020. 05	标准发布

标准主要内容

范围、术语定义

范围

规定了电动汽车用动力蓄电池单体、电池包或系统的安全要求和试验方法。
适用于电动汽车用锂离子电池和镍氢电池等可充电储能装置。

术语定义

电池单体

将化学能与电能进行相互转换的基本单元装置。
注：通常包括电极、隔膜、电解质、外壳和端子，并被设计成可充电。

电池包

具有从外部获得电能并可对外输出电能的单元。注：通常包括电池单体、电池管理模块（不含BCU）、电池箱及相应附件（冷却部件、连接线缆等）。

电池系统

一个或一个以上的电池包及相应附件（管理系统、高压电路、低压电路及机械总成等）构成的能量存储装置。

爆炸

突然释放足量的能量产生压力波或者喷射物，可能会对周边区域造成结构或物理上的破坏。

爆炸的判断通过目视，如果制造商有明确的检测方法，可以与检测机构协商后按照该方法进行判断。

起火

电池单体、模块、电池包或系统任何部位发生持续燃烧（单次火焰持续时间大于1 s）。火花及拉弧不属于燃烧。

外壳破裂

由于内部或外部因素引起电池单体、模块、电池包或系统外壳的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出。

外壳破裂的判断通过目视，测试对象的外表面出现可见裂纹应判定为外壳破裂。

泄漏

有可见物质从电池单体、模块、电池包或系统中漏出试验对象外部的现象。

可见物质包括但不限于电解液和冷却液，从测试对象的外壳漏出即判定为泄漏，应在不拆卸测试对象的情况下通过目视判断。

标准主要内容

➤ 测试项目

单体测试项
对比GB/T 31485

过放电、**过充电**、外部短路、加热、温度循环、**挤压**、~~针刺~~、~~跌落~~、~~海水浸泡~~、~~低气压~~

模组测试项
对比GB/T 31485

~~删除所有模组测试项~~

电池包或系统
测试项
对比GB/T 31467.3

振动、**机械冲击**、**模拟碰撞**、**挤压**、**湿热循环**、**浸水**、**外部火烧**、**热扩散**、**温度冲击**、**盐雾**、**高海拔**、**过温保护**、**过流保护**、**外部短路保护**、**过充电保护**、**过放电保护**、~~电子装置振动~~、~~跌落~~、~~翻转~~

黄色：变化项目、蓝色：新增项目、红色：删除项目

标准主要内容

测试项目、方法、要求——单体

测试项目	试验方法	安全要求
过放电	8.1.2 以 I_1 电流放电90 min	5.1.1不起火，不爆炸
过充电	8.1.3 充电电流：制造商规定且不小于 I_3 的电流 截止条件：制造商规定的充电终止电压的1.1倍或115%SOC	5.1.2不起火，不爆炸
外部短路	8.1.4 外部短路电阻小于5 m Ω ，短路10 min	5.1.3不起火，不爆炸
加热	8.1.5 锂离子电池：升温速率5 °C/min，升温至130 °C \pm 2 °C，保持30 min 镍氢电池：升温速率5 °C/min，升温至85 °C \pm 2 °C，保持2 h	5.1.4不起火，不爆炸
温度循环	8.1.6 具体温度时间参数见标准文本的表1和图1（其中， $T_{max}=85$ °C， $T_{min}=-40$ °C，单次循环累计480 min）；循环5次	5.1.5不起火，不爆炸
挤压	8.1.7 挤压方向：垂直于单体极板方向，或与单体在整车布局上最容易受到挤压的方向相同 挤压板：半径75 mm的半圆柱体，半圆柱体的长度大于被挤压单体的尺寸 挤压速度：不大于2 mm/s 挤压程度：0 V或15%变形量或100 kN或1000倍试验对象重量 保持10 min	5.1.6不起火，不爆炸

电压限制和SOC限制两个条件达到一个条件即可以结束试验。

1、挤压速度指的是加载到电池单体上需要满足的速度要求
2、15%变形量指的是变形量达到挤压方向的单体尺寸的15%
3、四个挤压截止条件中任意一个条件先达到即停止试验。

标准主要内容

测试项目、方法、要求——电池包或系统

测试项目	试验方法	安全要求
振动	8.2.1 不低于制造商规定的正常SOC工作范围的50%；分三个轴向进行，分别施加随机和定频振动载荷；区分装载在M1、N1类车和其他车辆，具体振动参数见标准	5.2.1 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V
机械冲击	8.2.2 冲击波形为7 g，6 ms的半正弦波形；轴向为z向；冲击次数为正负方向各6次；相邻两次冲击的间隔时间不小于5倍冲击脉冲持续时间	5.2.2 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V
模拟碰撞	8.2.3 试验方向：x和y方向；对于试验对象存在多个安装方向，按照加速度大的安装方向进行试验	5.2.3 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V
挤压	8.2.4 挤压板二选一； 挤压方向：x和y方向，可分开在两个试验对象上执行测试； 挤压速度：不大于2 mm/s； 挤压程度：100 kN或挤压方向的整体尺寸的30%变形；保持10 min	5.2.4 不起火，不爆炸
湿热循环	8.2.5 按照GB/T 2423.4执行试验Db；最高温度为60℃或更高（如果制造商要求），循环5次	5.2.5 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后30min之内的绝缘电阻不小于100 Ω/V
浸水	8.2.6 通过标准文本8.2.1振动试验后的电池包或系统；按整车连接方式连接好线束、接插件等零部件，试验方法二选一： 方式一：实车装配方向，3.5%氯化钠溶液浸没2h 方式二：按照GB/T 4208—2017中14.2.7（IPX7）进行试验	5.2.6 按方式一进行，不起火、不爆炸 按方式二进行，试验后满足IPX7要求，无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V

x和y方向的挤压测试可分开在两个测试对象上执行，但要求使用相同的挤压板。

要求试验对象为通过8.2.1振动试验后的电池包或系统，并确认已按照整车连接方式连接好线束、接插件等零部件。

标准主要内容

测试项目、方法、要求——电池包或系统

测试项目	试验方法	安全要求
热稳定性 外部火烧	8.2.7.1 对电池包或系统起到保护作用的车身结构,可参与试验;试验环境温度为0℃以上,风速不大于2.5 km/h;盛放汽油的平盘尺寸超过试验对象水平投影尺寸20 cm,不超过50 cm;平盘高度不高于汽油表面8 cm;试验对象居中放置;汽油液面与试验对象底部距离50 cm,或车辆空载状态下试验对象底面的离地高度;预热60 s,直接燃烧70 s,间接燃烧或者再直接燃烧60 s,离开火源	5.2.7a) 不爆炸
热稳定性 热扩散	8.2.7.2/附录C 电池包或系统或整车;进行热扩散乘员保护分析与验证,并提供如下报告:制造商提供制造商定义的热事件报警信号说明和说明电池包或系统安全性技术文件,检测机构依据制造商提供的技术文书、试验程序进行结果验证的检测报告	5.2.7b) 进行热扩散乘员保护分析和验证。电池包或系统在由于单个电池热失控引起热扩散、进而导致乘员舱发生危险之前5 min,应提供一个热事件报警信号
温度冲击	8.2.8 -40℃±2℃~60℃±2℃(如果制造商要求,可采用更严苛的温度) 转换时间30 min以内,在每个极端温度环境保持8 h;循环5次	5.2.8 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V
盐雾	8.2.9 完全放置在乘员舱、行李舱或货舱的试验对象可不进行试验;按照GB/T 28046.4—2011中5.5.2试验方法和GB/T 2423.17的测试条件;35℃±2℃下喷雾8 h,静置16 h,在第4 h~第5 h进行低压上电监控;循环6次	5.2.9 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V

直接燃烧70 s的计时起点为样品边缘与油盘边缘对齐时的位置。间接燃烧60s的计时起点为耐火砖边缘与油盘边缘对齐时的位置。

此处“乘员舱发生危险”理解为烟气进入乘员舱,或者发生起火或爆炸。

标准主要内容

测试项目、方法、要求——电池包或系统

测试项目	试验方法	安全要求	
高海拔	8.2.10 气压61.2 kPa（模拟海拔高度4000 m），试验环境温度；搁置5h；然后对试验对象按制造商规定且不小于 $1/3$ 的电流放电至制造商规定的放电截止条件	5.2.10 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V	恒流放电过程是在搁置结束后进行，测试环境均为：气压61.2 kPa，试验环境温度（即 $22 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）。
过温保护	8.2.11 所有相关保护设备正常运行，冷却系统除外；对试验对象连续充放电，使其在正常工作范围尽快升温；从 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 或更高逐渐升温，直至达到过热保护温度阈值或电池系统制造商规定的最高工作温度；符合以下任一条，结束试验： 试验对象自动终止/限制充/放电；试验对象发出终止/限制充/放电的信号；试验对象温度稳定，2 h内 $<4^{\circ}\text{C}$	5.2.11 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V	制造商提供的试验终止条件应高于制造商定义的内部过热保护温度阈值或制造商规定的最高工作温度。
过流保护	8.2.12 可由外部直流电源供电的电池系统；温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，SOC：正常工作范围的中间部分；达到电池系统制造商规定的最高正常充电电流后，5 s内增加到外部直流供电设备故障时的过电流水平，继续充电；符合以下任一条，结束试验： 试验对象自动终止充电电流；试验对象发出终止充电电流的信号；试验对象温度稳定，2 h内 $<4^{\circ}\text{C}$	5.2.12 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V	
外部短路保护	8.2.13 温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 或更高（如果电池系统制造商要求），所有相关保护设备正常运行；连接试验对象正负极端子，短路电阻 $\leq 5 \text{ m}\Omega$ ；保持短路状态，直至符合以下任一条件，结束试验： 试验对象保护功能起作用，并终止短路电流；试验对象外壳温度稳定（2 h内 $<4^{\circ}\text{C}$ ）后，继续短路至少1 h	5.2.13 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V	

标准主要内容

➤ 测试项目、方法、要求——电池包或系统

测试项目	试验方法	安全要求
过充电保护	<p>8.2.14 温度：20 °C±10 °C或更高；SOC：正常工作范围的中间部分；试验要求影响试验对象功能及与试验结果相关的所有保护设备都应正常运行；外部充电设备的充电控制限制应禁用；试验以电池系统制造商许可的用时最短的充电策略持续充电，直至符合以下任一条，结束试验；</p> <p>a) 试验对象自动终止充电电流；b) 试验对象发出终止充电电流的信号；c) 当过充电保护控制未起作用，或者没有a) 功能，继续充电，至温度超过[最高工作温度+10 °C]；d) 当充电电流未终止且试验对象温度低于[最高工作温度+10 °C]，充电持续12 h</p>	<p>5.2.14 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V</p>
过放电保护	<p>8.2.15 温度：20 °C±10 °C或更高；SOC：较低水平；所有相关保护设备正常运行；试验应在电池系统制造商规定的正常工作范围内以稳定的电流持续放电，直至符合以下任一条，结束试验：</p> <p>a) 试验对象自动终止放电电流；b) 试验对象发出终止放电电流的信号；c) 当自动中断功能未起作用，或者没有a) 功能，继续放电至额定电压的25%；d) 试验对象温度稳定，2 h内<4 °C</p>	<p>5.2.15 无泄漏、外壳破裂、起火或爆炸现象，且不触发异常终止条件。试验后的绝缘电阻不小于100 Ω/V</p>

新旧标准差异

➤ 新旧标准变化项目对比

项目	GB/T 31485、GB/T 31467.3	GB 38031-2020
单体过充	以 $1 I_1$ 恒流充电至1.5倍终止电压或充电时间达1h	以制造商规定且不小于 $1 I_3$ 恒流充电至1.1倍终止电压或115% SOC
单体挤压	挤压速度：(5±1) mm/s 挤压程度：电压达0 V或变形量达30%或挤压力达200 kN	挤压速度：不大于2 mm/s 挤压程度：电压达0 V或变形量达15%或挤压力达100 kN或1000倍试验对象重量
电池包或系统振动	采用正弦波扫频，7-18 Hz：10 m/s ² ；18-30 Hz：从10 m/s ² 逐渐减少到2 m/s ² ，30-50 Hz：2 m/s ² 。单次扫频15 min，共12次，3 h。	不低于制造商规定的正常SOC工作范围的50%； 分三个轴向进行，分别施加随机和定频振动载荷； 区分装载在M1、N1类车和其他车辆，具体振动参数见标准
电池包或系统机械冲击	25 g，15 ms，半正弦冲击波形，z方向，3次	7 g，6 ms的半正弦波形，±z方向各6次 相邻两次冲击的间隔时间不小于5倍冲击脉冲持续时间
电池包或系统模拟碰撞	台车试验，试验方向：x和y方向	增加：存在多个安装方向，按照加速度大的安装方向进行试验
电池包或系统挤压	1、挤压板形式：R75半圆柱体，长度大于测试对象高度，但不超过1 m 2、挤压截止力：200 kN 3、挤压速度：无	1、挤压板形式：二选一，增加UN GTR No. 20三拱挤压头作为可选 2、挤压截止力：100 kN，同1号修改单 3、挤压速度：增加，同单体
电池包或系统浸水	1、试验名：海水浸泡 2、测试方法：3.5%NaCl溶液，浸没浸泡2h 3、安全要求：无起火或爆炸现象	1、试验名：浸水 2、测试方法：样品连接好线束、接插件等零部件，以下方法二选一：1) 同海水浸泡；2) 新增IPX7 3、安全要求：1) 方式一：无起火或爆炸现象；2) 方式二：满足IPX7要求，且绝缘电阻值不小于100 Ω/V
电池包或系统盐雾	1、按照GB/T 2423.18严酷等级5 2、试验周期28天{(2 h喷雾+22 h湿热存储)*4+3天干燥}*4个循环=28天	1、按照GB/T 28046.4 (5.5.2) 2、试验周期6天(8 h喷雾+16 h静置)*6个循环=6天 3、安装在乘员仓、行李舱或货舱的电池包或系统，可不作要求

新旧标准差异

➤ 新旧标准变化项目对比

项目	GB/T 31485、GB/T 31467.3	GB 38031-2020
电池包或系统温度冲击	<ol style="list-style-type: none"> 1、置于 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C} \sim (85 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的交变环境中 2、在极端温度中保持8 h 	<ol style="list-style-type: none"> 1、置于 $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ (如果制造商要求, 可采用更严苛的试验温度) 2、在极端温度中保持8 h
电池包或系统湿热循环	执行5个温湿度循环, 最高温度为 80°C	执行5个温湿度循环, 最高温度为 60°C 或更高温度 (如果制造商要求)
电池包或系统外部火烧	<ol style="list-style-type: none"> 1、环境条件: 试验环境温度, 未规定风速; 2、汽油液面与测试对象距离可由双方商定; 3、间接燃烧阶段隔板未定义 4、安全要求: 无爆炸, 若有火苗, 应在火源移开后2 min内熄灭 	<ol style="list-style-type: none"> 1、环境条件: 0°C 以上, 风速不大于 2.5 km/h (软风) 2、增加: 对电池包或系统起到保护作用的车身结构, 可参与火烧试验 3、补充耐火隔板要求 4、安全要求: 删除2 min自熄灭, 保留不爆炸
电池包或系统高海拔	<ol style="list-style-type: none"> 1、试验环境: 海拔高度为4000 m或等同高度的气压条件, 温度为室温 2、试验环境下搁置5 h, 对试验对象进行 $1 I_1$ 放电至截止条件 3、安全要求: 无放电电流锐变、电压异常等 	<ol style="list-style-type: none"> 1、补充海拔4000 m的气压值 (61.2 kPa) 2、调整写法避免歧义: 搁置结束后, 保持试验环境进行恒流放电 3、将电压锐变限值要求写入试验方法, 由制造商提供 (达到此限值的试验判定为失败)

新旧标准差异

➤ 新旧标准变化项目对比

项目	GB/T 31485、GB/T 31467.3	GB 38031-2020
电池系统过放保护	1、所有控制系统处于工作状态 2、标准放电至截止条件，继续以 $1 I_1$ 放电，直至电池管理系统起作用，或达到以下条件停止试验： a) 总电压低于额定电压25% b) 过放电时间超过30 min c) 厂家规定的最高温度5 °C d) 出现其他意外情况	1、所有相关保护设备正常运行，低SOC 2、在规定的工作范围内以稳定电流放电 3、持续放电，直至符合以下任一条，结束试验： a) 试验对象自动终止放电电流 b) 试验对象发出终止放电电流信号 c) 当过放保护控制未作用，或无a)功能，继续放电，至额定电压25% d) 试验对象温度稳定，2 h内 <4 °C
电池系统过温保护	1、所有控制系统处于工作状态 2、处于最高工作温度，以最大充/放电电流进行充/放电试验，直至电池管理系统起作用，或达到以下条件停止试验： a) 超过最高工作温度10 °C; b) 1h内最高温变 <4 °C c) 出现其他意外情况	1、所有相关保护设备正常运行，冷却系统除外 2、对试验对象连续充放电，使其在正常工作范围尽快升温。温度由 20 ± 10 °C逐渐升高，直至达到过热保护温度阈值或最高工作温度 3、符合以下任一条，结束试验：a) 试验对象自动终止/限制充/放电 b) 试验对象发出终止/限制充/放电信号 c) 试验对象温度稳定，2 h内 <4 °C
电池系统外短路保护	1、所有控制系统处于工作状态 2、将试验对象接线端短路10 min，短路电阻 ≤ 20 m Ω ，由双方商定	1、所有相关保护设备正常运行 2、连接试验对象正负极端子，短路电阻 ≤ 5 m Ω 3、保持短路，直至符合以下任一条，结束试验： a) 试验对象保护功能起作用，终止短路电流 b) 试验对象外壳温度稳定（2 h内 <4 °C），继续短路至少1 h
电池系统过充保护	1、所有控制系统处于工作状态 2、以 $1 I_1$ 或双方商定，充电至电池管理系统起作用，或达到以下条件停止试验： a) 试验对象最高电压1.2倍 b) SOC=130% c) 超过厂家规定的最高温度5 °C d) 出现其他意外情况	1、所有相关保护设备正常运行，SOC中间范围 2、充电设备控制限制禁用，以许可的用时最短充电策略充电 3、持续充电，直至符合以下任一条，结束试验： a) 试验对象自动终止充电电流 b) 试验对象发出终止充电电流信号 c) 过充保护控制未作用，或无a)功能，继续充电，至温度超最高工作温度+10 °C d) 电流未终止且温度低于最高工作温度+10 °C，充电持续12 h

谢 谢!