

推荐性国家标准
《纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估
规范》
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

《纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估规范》

编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

本项目为国家市场监督管理总局质量强链专项《构建动力电池安全预警与缺陷召回机制及研制相关国家标准项目》的支撑项目。根据《国家标准化管理委员会关于下达 2024 年第五批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2024〕32 号）要求，《纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估规范》（计划号：20242215-T-469）由全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC463）归口管理和组织制定，项目周期 18 个月。

（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、中国汽车工程研究院股份有限公司、同济大学、北京交通大学、宁德时代新能源科技股份有限公司、张家港清研检测技术有限公司、上海市新能源汽车公共数据采集与监测研究中心等。

二、制定标准背景

在政策支持与技术革新的双重驱动下，我国新能源汽车产业迅猛发展。截至 2024 年底，全国新能源汽车保有量达 3140 万辆，占汽车总量 8.90%，其中纯电动汽车 2209 万辆，占新能源汽车的 70.34%；2024 年动力电池累计装车量 548.4GWh，同比增长 41.5%。

产业快速发展的同时，新能源汽车热失控等事故频发，运行安全问题不断凸显。其中，动力电池安全问题尤为突出。因使用年限增长，动力电池原材料劣化，导致性能衰减和本征安全性降低。此外，电池单体或模组衰减的不一致性，更使车辆在持续高功率等恶劣工况运行时，安全风险大大增加，严重制约产业规模扩大与高质量发展。

在二手车流通领域，随着电动汽车保有量攀升，其向二手车市场转化的需求显著扩大，畅通二手电动汽车流通对盘活存量市场、提升增量市场具有重大意义。然而，市场中缺乏统一的动力蓄电池健康状态评估方法，导致车辆性能不透明、真实价值难以估计，流通交易市场低迷。

老旧动力电池退役管理同样面临挑战。预计 2025 年我国动力电池退役量达 82 万吨，2028 年后将超 400 万吨。目前缺乏统一评估方法对老旧动力电池健康与安全状态客观评价，导致其往往在退役后直接进入再生利用环节，无法充分发挥其全生命周期的价值。

因此，亟需制定《纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估规范》，构建科学评价体系，解决在役纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估关键问题，为动力电池检测、维修、价值评估、梯次利用等提供科学依据，促进我国新能源汽车产业安全与高质量发展。

三、起草过程

1、预研阶段

2023 年初，国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国汽车工程研究院股份有限公司、同济大学、宁德时代新能源科技股份有限公司等单位成立了工作组，工作组收集相关的法律法规、国家标准、行业标准及相关文献等材料，开展纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估前期调研工作。2023 年 4 月，工作组召开标准内部研讨会，对标准框架及研究内容的可行性进行交流研讨。2023 年 4 月—2023 年 7 月，根据工作组工作安排，在查阅和了解了相关资料后，形成了标准（草案）。

2、立项阶段

2023 年 8 月，全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC463）组织开展标准立项预答辩会议，对立项建议的必要性、可行性进行评估论证；

2023 年 12 月，SAC/TC463 参加国家标准化管理委员会召开的立项答辩会。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解答。2024 年 4 月，该项目进行了网上公示；

2024 年 4 月-5 月，标准项目拟立项公示期间，针对公示期征集到的反馈意见，全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC463）与全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）召开标准协调会，确定标准名称及范围；

2024 年 6 月-7 月，标准研讨修改，形成标准立项修改稿，标准立项计划下达。

3、起草阶段

2024 年 8 月，走访调研相关企业，了解动力蓄电池健康与安全状态评估行业现状，收集企业需求；针对纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估方式、评估方法及指标体系等内容开展调研，共收到 24 家单位结果反馈；

2024 年 9 月，召开标准技术研讨会，来自整车企业、电池企业、换电企业、检测机构、高等院

校等 22 家单位、30 余位技术专家出席。与会专家根据 8 月调研结果，对标准框架、评估指标体系、指标计算方法、计算工况及评分规则进行深入研讨，确定了评估方式为打分制，电池健康状态评估采用参数阈值法、电池安全状态评估采用参数阈值+故障报警法；

2024 年 10 月-11 月，针对指标权重、指标阈值向有关单位定向征集意见，共收到 12 家单位、24 条修改意见及 11 家单位的指标阈值验证结果；标准起草工作组根据修改意见与调研结果，修改完善指标体系、指标计算方法、指标阈值范围与评分规则等内容；

2024 年 12 月，标准草案向 41 家有关单位定向征集修改意见，共收到 24 家单位 130 条修改意见；

2025 年 2 月，召开标准起草启动会，来自政府机构、科研及创新机构、高等院校、整车企业、电池企业、换电企业等共 71 家单位的 140 余位专家参加会议。与会专家针对草案内容和 130 条修改意见开展研讨，确定了电池健康状态指标体系包括容量、电压、内阻、行为四个维度；电池安全状态评估指标体系包括健康状态、电安全、热安全三个维度；补充了评估数据要求等内容；

2025 年 3 月-4 月，标准起草组修改完善标准草案，向 37 家有关单位定向征集修改意见，并开展评估指标实车验证工作，共收到 24 家单位、139 条意见及 12 家单位的指标验证结果；

2025 年 5 月，组织召开标准技术研讨会，结合 139 条修改意见与指标验证结果，对标准范围、规范性引用文件、术语定义、数据要求、评估指标体系、计算方法、评估结果与应用及附录等内容进行深入研讨，采纳 58 条，部分采纳 12 条，不采纳 69 条。明确了电池健康状态评估指标 6 个、安全状态评估指标 8 个，完善指标计算工况条件，确定了健康状态、安全状态指标阈值和评分规则；

2025 年 6 月，SAC/TC463 与 SAC/TC114 开展组织协调工作，已就标准内容达成一致意见；

2025 年 7 月，形成标准征求意见稿及编制说明，面向社会公开征求意见。

四、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

编制标准的基本原则：

——规范性原则：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；

——广泛协商性原则：本文件制定过程中，在工作组及行业内进行多次意见征求，并在会上充分讨论；

——适用性原则：起草过程充分考虑了国内外现有相关标准的统一和协调，同时结合了我国纯电动汽车及动力电池发展的现状。

（二）标准编制依据

本标准编制过程既考虑了现有国家标准规范，也考虑了企业动力蓄电池健康与安全状态评估技

术现状。标准起草组编写过程中主要参考了以下资料：

——GB/T 32960.3-2025 《电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式》

——GB 38031-2025 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》

——GB/T 38661-2020 《电动汽车用电池管理系统技术条件》

（三）标准主要内容

（1）标准的范围

本文件规定了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估的数据要求、评估流程、评估指标体系、计算方法、评估结果及应用等内容。

本文件适用于基于运行数据对在役纯电动汽车用动力蓄电池开展健康与安全状态评估的活动，其他场景使用的动力蓄电池可参照执行。

（2）规范性引用文件

本文件引用了 GB/T 19596 《电动汽车术语》、GB/T 32895-2025 《电动汽车快换电池箱通信协议》、GB/T 32960.3-2025 《电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式》、GB 38031-2025 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》和 GB/T 38661-2020 《电动汽车用电池管理系统技术条件》。

（3）术语和定义

本文件规定了“电池健康状态”、“电池安全状态”、“容量保持率”、“电压偏差平均值变化量”、“电压极差均方根”、“内阻一致性”、“累计行驶里程”、“累计放电电量”、“累计使用年限”、“月均充放电循环数”、“健康状态年衰减率”、“行为”等12个术语。

（4）缩略语和符号

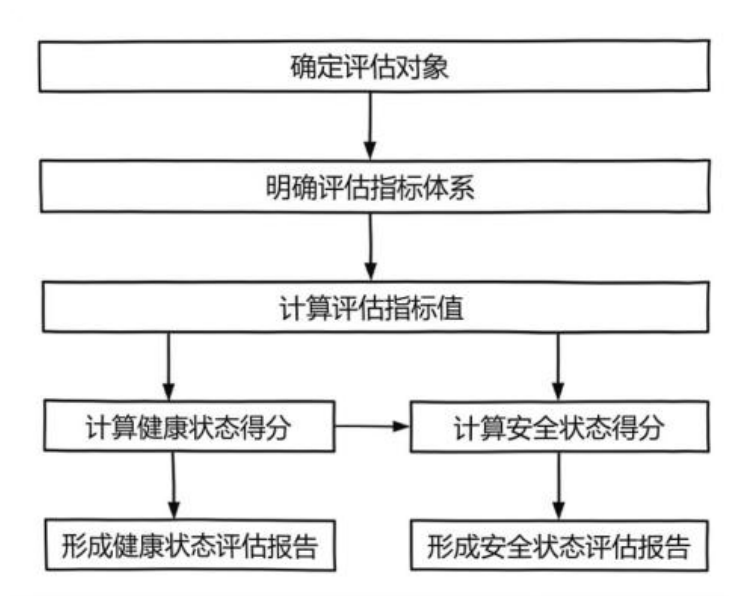
本文件规定了“SOC”、“VIN”2个缩略语。

（5）数据要求

本部分结合各个指标的计算特点，给出了开展纯电动数据采集频率、数据采集周期及数据采集精度等内容。

（6）评估流程

本部分确立了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估的流程。



（7）评估指标体系

本部分确立了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估指标体系，见表 1。

表 1 动力蓄电池健康与安全状态评估指标体系

评估内容	评估维度	评估指标	满分	总分
健康状态	容量	容量保持率	45 分	100 分
	电压	电压偏差平均值变化量	20 分	
		电压极差均方根	15 分	
	内阻	内阻一致性	10 分	
	行为	累计行驶里程/累计使用年限（非换电车型）	5 分	
		累计放电电量/累计使用年限（换电车型）		
		月均充放电循环数	5 分	
安全状态	健康状态	健康状态	5 分	
		健康状态年衰减率	15 分	
	电安全	最小并联单元过压	25 分	
		最小并联单元欠压	15 分	
		绝缘失效	20 分	

评估内容	评估维度	评估指标	满分	总分
	热安全	电压一致性差	5 分	
		电池高温	5 分	
		电池温度极差	10 分	

(8) 计算方法

本部分给出了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估的计算方法，包括计算方法适用范围、指标计算和指标体系计算 3 个部分，其中：

(1) 适用范围部分明确了本章节各项指标计算方法的适用对象：本章规定的计算方法中，除标注适用换电车型的计算方法外，其他计算方法适用于所有类型的纯电动汽车。

(2) 指标计算部分主要本部分给出了电池健康状态和安全状态评估指标的计算方法，包括计算公式、工况要求等：

①容量保持率：给出了容量保持率的计算公式、当前电池可用容量的计算公式和容量保持率的计算工况、SOC 范围及温度范围；

②电压偏差平均值变化量：给出了电压偏差平均值变化量的计算公式、计算数据片段的 SOC 范围和温度范围；

③电压极差均方根：给出了电压极差均方根的计算公式、计算数据片段的 SOC 范围和温度范围。

④内阻一致性：给出了内阻一致性的计算公式、当前直流内阻的计算公式和内阻一致性的计算工况、SOC 范围及温度范围；

⑤累计行驶里程/累计放电电量/累计使用年限：明确了非换电车型的累计行驶里程和累计使用年限通过直接读取车辆/动力蓄电池数据得到；换电车型的累计放电电量和累计使用年限通过直接读取动力蓄电池换电数据得到。

⑥月均充放电循环数：给出了月均充放电循环数的计算公式。

⑦健康状态：给出了健康状态的计算公式。

⑧健康状态年衰减率：给出了健康状态年衰减率的计算公式。

⑨最小并联单元过压：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

⑩最小并联单元欠压：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

⑪绝缘失效：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

⑫电压一致性差：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

⑬电池高温：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

⑭电池温度极差：明确了依据 GB/T 32960.3 规定的报警等级要求，统计 1 个月内各报警等级累计出现的天数或指标阈值进行评估。

指标体系计算部分给出了电池健康状态和安全状态评估指标体系的计算方法，见表 2 和表 3。

表 2 电池健康状态评估指标体系

序号	评估指标	指标值		对应分值	备注
1	容量保持率 (C_R)	$C_R \geq 60\%$		$y = 0 + \frac{(45 - 0)}{(100\% - 60\%)} \times (C_R - 60\%)$	以下情况记为满分：1) $CPR > 100\%$ ； 2) 累计使用年限 ≤ 1 年，且 $C_R > 95\%$ 。
		$C_R < 60\%$		0 分	
2	电压偏差平均值变化量 (D_{ev})	三元锂电池	$-10 \text{ mV} \leq D_{ev} \leq 0 \text{ mV}$	$y = 0 + \frac{(20 - 0)}{(0 + 10)} \times (D_{ev} + 10)$	$D_{ev} > 0 \text{ mV}$ 时，记为满分
			$D_{ev} < -10 \text{ mV}$	0 分	
		磷酸铁锂电池	$-5 \text{ mV} \leq D_{ev} \leq 0 \text{ mV}$	$y = 0 + \frac{(20 - 0)}{(0 + 5)} \times (D_{ev} + 5)$	
			$D_{ev} < -5 \text{ mV}$	0 分	
3	电压极差均方根 (σ_v)	三元锂电池	$\sigma_v < 20 \text{ mV}$	15 分	
			$20 \text{ mV} \leq \sigma_v \leq 100 \text{ mV}$	$y = 15 + \frac{(5 - 15)}{(100 - 20)} \times (\sigma_v - 20)$	
			$\sigma_v > 100 \text{ mV}$	5 分	
		磷酸铁锂电池	$\sigma_v < 10 \text{ mV}$	15 分	
			$10 \text{ mV} \leq \sigma_v \leq 50 \text{ mV}$	$y = 15 + \frac{(5 - 15)}{(50 - 10)} \times (\sigma_v - 10)$	
			$\sigma_v > 50 \text{ mV}$	5 分	

序号	评估指标	指标值		对应分值	备注
4	内阻一致性 (δ_R)	三元锂电池	$\delta_R<10\%$	10 分	
			$10\%\leq \delta_R\leq 100\%$	$y=10+\frac{(5-10)}{(100\%-10\%)}\times(\delta_R-10\%)$	
			$\delta_R>100\%$	5 分	
		磷酸铁锂电池	$\delta_R<10\%$	10 分	
			$10\%\leq \delta_R\leq 100\%$	$y=10+\frac{(5-10)}{(100\%-10\%)}\times(\delta_R-10\%)$	
			$\delta_R>100\%$	5 分	
5	累计行驶里程 (M_b)	$M_b<x_1$ (质保里程)		5 分	非换电车型： 取累计行驶里程和 累计使用年限中较 差的进行得分计 算； 换电车型： 取累计放电量和累 计使用年限中较差 的进行得分计算。
		x_1 (质保里程) $\leq M_b\leq 60$ 万公里		$y=5+\frac{(3-5)}{(60-x_1)}\times(M_b-x_1)$	
		$M_b>60$ 万公里		3 分	
	累计放电量 (E_{dis})	$E_{dis}<x_1$ （质保瓦时数）		5 分	
		$x_1\leq E_{dis}\leq x_2$		$y=5+\frac{(3-5)}{(x_2-x_1)}\times(E_{dis}-x_1)$	
		$E_{dis}>x_2$ （质保瓦时数）		3 分	
	累计使用年限 (Y_b)	$Y_b<x_1$ (质保年限)		5 分	
		x_1 (质保年限) $\leq Y_b\leq 15$ 年		$y=5+\frac{(3-5)}{(15-x_1)}\times(Y_b-x_1)$	
		$Y_b>15$ 年		3 分	
6	月均充放电 循环数 ($\overline{C_{yc}}$)	$1\text{ 次/月}\leq\overline{C_{yc}}\leq 30\text{ 次/月}$		$y=5+\frac{3-5}{30-1}\times(\overline{C_{yc}}-1)$	
		$\overline{C_{yc}}>30\text{ 次/月}$		3 分	
注：线性插值公式说明： $y=y_1+\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\times(x-x_1)$ ， $x_1<x_2$					
式中，					
x ——各个指标值； x_1 ——指标阈值下限； x_2 ——指标阈值上限； y ——得分值； y_1 ——指标阈值下限得分；					
y_2 ——指标阈值上限得分。					

表 3 电池安全状态评估指标体系

序号	评估指标	指标描述	对应分值	备注
1	健康状态 (SOH)	$y_{SOH} \geq 70$ 分	$y = 0 + \frac{(5-0)}{(100-70)} \times (y_{SOH} - 70)$	
		$y_{SOH} < 70$ 分	0 分	
2	健康状态 年衰减率 (K_{SOH})	$K_{SOH} < 5\%/年$	15 分	以下情况记为满分： 1) $K_{SOH} \leq 0$; 2) $Y_b \leq 2$ 年。
		$5\%/年 \leq K_{SOH} \leq 15\%/年$	$y = 15 + \frac{(0-15)}{(15\%-5\%)} \times (K_{SOH} - 5\%)$	
		$K_{SOH} > 15\%/年$	0 分	
3	最小并联 单元过压	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 25 - 0.5 \times \text{一级报警累计天数} - 2.5 \times \text{二级报警累计天数} - 15 \times \text{三级报警累计天数}$	1) 各项指标最终评估得分取累计报警天数与指标阈值两种方法中计算结果较差值; 2) 一级报警累计天数
		过压值大于阈值 (三元锂电池: 充电截止电压+0.05 V; 磷酸铁锂电池: 充电截止电压+0.15 V)	0 分	
4	最小并联 单元欠压	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 15 - 0.4 \times \text{一级报警累计天数} - 2 \times \text{二级报警累计天数} - 3 \times \text{三级报警累计天数}$	>5 天时, 按 5 天处理; 二级报警累计天数>3 天时, 按 3 天处理; 三级报警累计天数>1 天时, 按 1
		欠压值小于阈值 (三元锂电池: 2.2 V; 磷酸铁锂电池: 1.8 V)	6 分	
5	绝缘失效 (与电池 相关)	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 20 - 0.4 \times \text{一级报警累计天数} - 2 \times \text{二级报警累计天数} - 12 \times \text{三级报警累计天数}$	天处理。
		绝缘电阻小于 100 Ω/V	0 分	
6	电压一致性差	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 5 - 0.1 \times \text{一级报警累计天数} - 0.5 \times \text{二级报警累计天数} - 1 \times \text{三级报警累计天数}$	
		电压极差大于阈值 (三元锂电池: 150 mV; 磷酸铁锂电池: 200 mV)	2 分	

序号	评估指标	指标描述	对应分值	备注
7	电池高温	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 5 - 0.1 \times \text{一级报警累计天数} - 0.5 \times \text{二级报警累计天数} - 3 \times \text{三级报警累计天数}$	
		探针最高温度大于 60 °C	0 分	
8	电池温度极差	根据报警等级累计天数计算得分	$y = 10 - 0.2 \times \text{一级报警累计天数} - 1 \times \text{二级报警累计天数} - 6 \times \text{三级报警累计天数}$	
		温度极差大于 23 °C	0 分	

(9) 评估结果及应用

本部分给出了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估得分的计算方法，给出了宜进行车辆检测的情形，规定了纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估活动应形成评估报告；该评估结果可供在役纯电动汽车动力蓄电池检测、保养、维修、价值评估、严重安全性能故障判断及缺陷分析判定等多种场景参考；根据动力蓄电池健康与安全状态评估结果，应对同一批次、同一型号动力蓄电池出现的共性健康与安全问题进行统计分析，识别缺陷问题，并上报召回主管部门。确认存在缺陷的，应实施召回活动。

(10) 附录

附录 A 为资料性附录，给出了电池健康状态和安全状态评估结果展示样图。

附录 B 为规范性附录，给出了纯电动汽车动力蓄电池健康状态评估结果报告模板。

附录 C 为规范性附录，给出了纯电动汽车动力蓄电池安全状态评估结果报告模板。

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

(1) 试验验证

1) 试验组织情况

标准起草工作组共组织 3 次指标验证工作，车辆类型覆盖私家车、营运车、物流车和客车，动力电池类型包含三元锂电池和磷酸铁锂电池，试验车辆总数近 40 万辆。

各项指标验证工作主要由中国汽车工程研究院股份有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司坑梓分公司、工业和信息化部电子第五研究所、宁德时代新能源科技股份有限公司、上海市新能源汽车公共数据采集与监测研究中心、上海启源芯动力科技有限公司等 12 家整车企业、电池企业、检测机构 and 高等院校共同完成。

2) 试验项目

动力电池健康状态评估项目：容量保持率、电压偏差平均值变化量、电压极差均方根、内阻一致性、月均充放电循环数。

动力电池安全状态评估项目：健康状态、健康状态年衰减率、最小并联单元过压、最小并联单元欠压、绝缘失效、电压一致性差、电池高温、电池温度极差。

3) 试验结果

实车验证数据表明，标准构建的涵盖容量、电压、内阻、行为四大评估维度的健康状态评估指标体系和涵盖健康状态、电安全、热安全三大评估维度的安全状态评估指标体系具有科学性与合理性，指标计算方法难度适当，指标阈值范围设置合理，指标评分方法科学严谨，可操作性强。

(2) 解决的主要问题及预期效益情况：

本标准基于运行数据构建科学、统一的纯电动汽车动力蓄电池健康与安全状态评估方法。标准发布实施后在支撑行业监管、推动企业技术升级、促进新能源汽车产业高质量发展等方面具有重要作用，具体如下：

- 1) 提升行业监管效能：为行业监管部门开展动力电池安全监管工作提供科学规范的评估手段，实现精准监管。
- 2) 推动企业技术升级：建立统一评估标准，推动企业改进产品设计和生产工艺，提高动力电池质量安全水平，提升产品竞争力。同时，也有助于企业优化售后服务，降低售后成本。
- 3) 促进新能源汽车产业高质量发展：科学规范的动力电池健康与安全状态评估方法，为新能源汽车二手车交易提供重要参考，增加消费者对二手车价值的信任度，促进新能源汽车二手车市场的规范化和活跃发展；准确判断老旧动力电池的剩余价值和安全性，为动力电池的退役及梯次利用提供科学依据。

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消费品缺陷线索采集与评估领域标准。

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、国外没有可供参考、借鉴的标准。本标准未采用国际标准。

八、与有关的法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与国家有关现行法律、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。