

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

新能源汽车动力电池梯次利用储能系统技
术规范

Technical Specification for Energy Storage System of Echelon Utilization of Power
Batteries for New Energy Vehicles

（工作组讨论稿）

（本草案完成时间：2026-01-29）

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发 布

目 次

前 言 II

1 引言 1

2 范围 1

3 规范性引用文件 1

4 术语和定义 2

 4.1 梯次利用 2

 4.2 退役动力电池 2

 4.3 储能系统 2

 4.4 重组电池包 2

 4.5 健康状态 2

 4.6 可用容量 2

5 总则 3

6 退役电池的评估、筛选与分级 3

 6.1 状态评估 3

 6.2 电池模组分级 3

7 重组集成与系统设计要求 4

 7.1 重组电池包 4

 7.2 消防安全 4

8 性能与安全测试要求 4

 8.1 性能测试 4

 8.2 安全测试 5

9 运行监控、维护与退役要求 5

 9.1 运行监控 5

 9.2 维护管理 5

 9.3 退役要求 5

10 附则 5

前 言

本文件依据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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

新能源汽车动力电池梯次利用储能系统技术规范

1 引言

随着新能源汽车产业的快速发展，我国动力电池即将迎来规模化退役潮。退役动力电池若未经妥善处理，将造成严重的资源浪费和环境污染。梯次利用作为实现动力电池全生命周期价值最大化、推动循环经济发展的关键路径，将其应用于储能领域，可有效降低储能系统成本，并为可再生能源消纳、电网调峰调频等场景提供经济性解决方案。然而，退役动力电池在一致性、安全性、寿命预测等方面存在固有挑战，其用于储能系统的技术标准尚不完善，制约了产业的规模化、规范化发展。为明确新能源汽车动力电池梯次利用于储能系统的技术要求，保障系统安全、可靠、经济运行，引导产业健康有序发展，特制定本规范。本规范依据国家相关法律法规及产业政策，结合动力电池特性与储能应用需求，对梯次利用电池的筛选评估、重组集成、系统设计、运行管理、退役处置等环节提出系统性技术规定。本规范由广西产学研科学研究院联合行业骨干企业及科研机构共同研制。

2 范围

本规范规定了将退役新能源汽车动力电池进行检测、筛选、重组后，应用于固定式储能系统的技术要求，包括电池包（模组）的评估与分级、储能系统集成、性能与安全测试、运行监控、维护管理及最终退役要求。本规范适用于以退役的车用锂离子动力电池包（模组）为主要储能载体，额定功率不低于100kW且额定容量不低于200kWh的梯次利用储能系统。其他类型动力电池（如镍氢电池、燃料电池）的梯次利用储能系统或小型分布式系统可参照执行。

3 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 34015-2023 车用动力电池回收利用余能检测

GB/T 36276-2023 电力储能用锂离子电池

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

GB/T 34131-2023 电力储能用电池管理系统

GB 51048-2014 电化学储能电站设计规范（修订中，部分通用安全要求参考）

GB 51348-2019 民用建筑电气设计标准（相关电气安全要求）

GB/T 42288-2022 电化学储能电站安全规程

GB 8702-2014 电磁环境控制限值

《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》（工信部联节〔2018〕43号）

《储能电站锂离子电池管理系统技术规范》（NB/T 42091-2016）

4 术语和定义

4.1 梯次利用

指将退役于新能源汽车上的动力电池，经过必要的检测、分类、拆分、重组或修复，应用于其他领域的过程。本规范特指应用于固定式储能系统的过程。

4.2 退役动力电池

指从新能源汽车上拆卸下来，剩余容量或性能不足以满足车载使用要求，但经评估仍可满足其他领域使用要求的动力电池包、电池模组或电池单体。

4.3 储能系统

指由梯次利用电池包（模组）、电池管理系统（BMS）、功率转换系统（PCS）、能量管理系统（EMS）、消防系统、温控系统以及相关电气与结构部件集成的，具备电能存储与释放功能的整体。

4.4 重组电池包

指将经过筛选的退役电池模组或单体，通过电气连接与机械重组，形成的适用于储能系统的新电池包。

4.5 健康状态

指当前电池相对于其全新状态的性能保持程度，通常以容量衰减和功率衰减为衡量指标，本规范中特指容量保持率（SOH_C）。

4.6 可用容量

指在规定的充放电条件下,重组电池包或储能系统从满电状态放电至截止电压所能释放出的最大电量。

5 总则

梯次利用储能系统的设计、集成与运行必须坚持“安全第一、全周期管理、分类施策、环保优先”的原则。系统全生命周期内应确保电气安全、消防安全、结构安全与环境安全。梯次利用的实施主体应对电池来源的合法性负责,并建立从电池回收、检测评估、系统集成到最终报废回收的全过程可追溯管理体系。梯次利用储能系统不应用于对能量密度、功率密度要求极高的调频等 A 类应用场景,推荐用于对循环寿命和倍率要求相对温和的削峰填谷、可再生能源并网、备用电源等 B 类及 C 类应用场景。系统设计应充分考虑退役电池的不一致性,通过合理的分级筛选、串并联配置及 BMS 管理策略予以应对。

6 退役电池的评估、筛选与分级

退役电池在进入梯次利用流程前,必须进行严格的健康状态与安全状态评估。

6.1 状态评估

评估应基于完整的电池历史数据(如车辆运行数据、充电历史、故障记录)和实验室检测数据。依据 GB/T 34015-2023,检测项目至少应包括:外观检查(无变形、漏液、烧蚀、严重锈蚀)、绝缘电阻(不低于 $1000\ \Omega/V$)、开路电压一致性(模组内单体电压极差小于 100mV)、容量测试(在 $0.3C$ 倍率下测量实际容量)、直流内阻测试(与同类新电池相比增长不超过 150%)、自放电率测试(室温静置 7 天,电压下降率小于 5%)、以及必要的安全项目抽检(如过充、短路、热滥用)。严禁使用存在热失控历史、内部短路、严重一致性劣化或未知历史数据的电池进行梯次利用。

6.2 电池模组分级

根据检测结果,应对电池模组进行分级。一级模组: $\text{SOH}_C \geq 80\%$, 内阻增长 $\leq 50\%$, 性能优良,适用于对性能要求较高的储能场景。二级模组: $70\% \leq \text{SOH}_C < 80\%$, 内阻增长 $50\%-100\%$, 性能良好,适用于一般性储能场景。三级模组: $60\% \leq \text{SOH}_C < 70\%$, 内阻增长 $100\%-150\%$, 性能合格,适用于对性能要求较低、有充足冗余设计的场景。 SOH_C 低于 60% 的模组不宜直接用于梯次利用储能系统,应考虑拆解回收。分级后的模组应按等级分类存放和管理。

7 重组集成与系统设计要求

7.1 重组电池包

应遵循“同品牌、同型号、同分级、同寿命期优先”的原则。重组包内串联的模组，其 SOH_C 差异不应超过 5%，内阻差异不应超过 20%。重组电池包的标称电压应与储能变流器（PCS）的直流输入电压范围匹配，常见为 400V 至 800V DC。电池包应具备完善的机械固定、电气绝缘和热管理接口。储能系统集成要求方面，系统架构应清晰，具备多级保护。电池管理系统（BMS）应至少具备三级架构（从控单元监测模组/单体，主控单元管理电池簇，系统级 BMS 协调多个电池簇），并符合 GB/T 34131-2023 的要求。BMS 必须能准确估算电池的荷电状态（SOC）、健康状态（SOH）、功率状态（SOP），并具备电压、温度、电流的实时监测与报警功能，对过压、欠压、过流、过温、低温、温差过大等故障进行分级保护。系统 SOC 运行窗口应根据电池健康状态设定，一般建议控制在 20%至 90%之间，以延长循环寿命。热管理系统必须高效可靠。推荐采用液冷方式，确保电池簇内各模组间的最大温差不超过 5℃，系统在额定工况下运行时，电池最高温度不超过 40℃。功率转换系统（PCS）应与电池特性匹配，具备完善的并/离网保护功能。

7.2 消防安全

储能舱或电池箱内应安装可燃气体（VOC）、烟雾、温度复合探测器，火灾探测信号应在 2 秒内传达至消防控制器和 BMS。必须配置自动灭火系统，灭火介质应能有效抑制锂离子电池热蔓延，优先采用全氟己酮、七氟丙烷等专用灭火剂，并设计合理的药剂浓度和喷放策略。系统结构设计应能防止热失控蔓延，电池舱体应具备泄爆功能，泄压方向应避开人员通道和设备。电气安全与电磁兼容方面，系统绝缘电阻、接地、电气间隙与爬电距离应符合 GB 51048-2014 及 GB 51348-2019 的相关规定。系统的电磁发射应满足 GB 8702-2014 的要求，不得对周边设备和环境造成干扰。

8 性能与安全测试要求

重组集成的梯次利用储能系统在投入运行前，必须通过全面的性能测试与安全测试。

8.1 性能测试

可用容量测试（在 0.2C 倍率下，放电容量不应低于设计值的 95%）、能量效率测试（系统从交流输入到交流输出的能量转换效率，不应低于 88%）、功率能力测试（验证系统在额定功率下的持续运行能力）、以及循环寿命验证（在规定的充放电制度下进行至少 500 次循环测试，容量衰减率应符合设

计预期)。

8.2 安全测试

是强制性要求，应参照 GB/T 42288-2022 及 GB 38031-2020 的相关条款执行。测试项目至少包括：电气安全测试（绝缘耐压、短路保护、接地连续性）、机械安全测试（振动、机械冲击）、环境安全测试（高低温存储与运行、湿热循环）以及关键的消防系统有效性测试。必须进行电池簇级别的热失控蔓延试验，验证在单个模组触发热失控的情况下，系统消防措施能否有效阻止火灾蔓延至整个电池簇。

9 运行监控、维护与退役要求

9.1 运行监控

系统应接入完善的能量管理系统（EMS）和远程监控平台。EMS 应能实时监控系统运行状态、性能参数和安全告警，并具备数据分析功能，跟踪电池性能衰减趋势。运行数据应至少保存 10 年。系统运行策略应根据电池老化状态进行动态优化，如逐步调整充放电倍率、缩小 SOC 工作窗口等。

9.2 维护管理

日常巡检应包括外观检查、温度点检、声音异味识别等。定期维护（每季度或每半年）应包括连接件紧固检查、绝缘测试、保护功能校验、消防设施检查、以及均衡维护。应建立电池性能定期评估制度（如每年一次），依据评估结果调整电池簇的运行策略或进行局部更换。

9.3 退役要求

当重组电池包的平均 SOH_C 下降至 50% 以下，或出现不可修复的安全隐患、或系统综合能量效率低于 80% 时，该梯次利用储能系统应进入最终退役程序。退役系统必须由具备资质的单位进行规范拆解，电池包应返回专业的电池回收企业进行资源化回收处理，严禁随意处置。整个过程应记录并存档，确保闭环管理。

10 附则

本标准由广西电子商务企业联合会负责解释。本标准自发布之日起试行，试行期为一年。试行期满后，根据实施反馈情况进行修订和完善。各相关单位可依据本标准制定具体的实施细则。若本标准与国家新颁布的法律法规或强制性标准有不一致之处，应以国家法律法规和强制性标准为准。本标准所引用的规范性引用文件如有更新，其最新版本适用于本标准。广西电子商务企业联合会将根据技术发展和应

用需求，适时组织对本标准的复审与修订工作，以保障其持续的先进性和适用性。本标准的有效实施，有赖于各级医疗机构、主管部门、技术服务商和各相关方的共同努力，通过规范智慧医院数据互联互通共享技术，推动医疗健康数据资源有效整合与安全共享，提升医疗服务质量和效率，促进智慧医院建设规范化发展，为推进健康中国建设提供技术支撑。
