

《兆瓦级电化学储能系统接入配电网技术规范》

（送审稿）编制说明

一、项目背景

传统的石化能源属于不可再生能源，随着工业的发展和人们对能源的需求进一步增加，人类即将面临能源枯竭的危机，近年来，我国大力发展可再生能源，包括太阳能、风能、潮汐能等装机容量均居全球首位，根据国家能源局发布的2021年1~8月份全国电力工业统计数据报告，风电装机容量同比增长33.8%，太阳能电站装机容量同比增长24.6%，体现出可再生能源在我国能源战略中受到的重视程度，然而可再生能源具有明显的间歇性和波动性特点，不稳定的电力输入容易对电网产生冲击，严重时将引发电网事故。储能技术可以解决电力系统的调峰、峰谷平衡等问题，在风电、光电等新能源发电中，储能技术可以缓解间歇性发电的问题，提高新能源利用率。相比于其他新型储能技术而言，电化学储能技术近年来在研发、规模化集成、安全防护、功能实现与工程验证等关键技术领域持续提升，已通过了规模化商业验证，是目前新型储能赛道的主导和商业成熟度较高的储能技术之一。

深圳市委市政府高度重视新型储能产业发展。市委七届六次全会报告提出，要推动新型储能产业快速发展。市政府新年首个常务会主持审议通过《支持电化学储能产业加快发展的政策措施》，将进一步推动深圳抢抓全球电化学储能产业发展机遇，明确提出深圳将打造世界一流全球储能产业中心。

但随着技术的发展，电化学储能项目在建设和运营过程中暴露出一些安全技术问题，给人民生命财产安全带来潜在威胁。据统计，2011年至今全球发生超100起电化学储能严重事故，其中42起事故是近两年内发生的。因此，加强电化学储能安全技术发展势在必行。国家先后制定了一些行业标准。如NB/T 33014—2014《电化学储能系统接入配电网运行控制规范》、NB/T 33015—2014《电化学储能系统接入配电网技术规定》、NB/T 33016—2014《电化学储能系统接入配电网测试规程》等，但当前电化学储能系统接入配电网技术和测试要求在不断地变化，根据电化学储能技术发展和深圳市的实际情况，制定兆瓦级电化学储能系统接入配电网技术规范标准，提高电化学储能系统接入配电网技术水平，从而

促进电化学储能产业健康快速发展，使得标准能真正地引领荒野和产业的发展，保障城市发展及人民群众的生命财产安全，是很有意义且非常有必要的。

二、工作简况

（一）任务来源

本文件由深圳市市场监督管理局于 2024 年 4 月 7 日批准立项，立项名称为《兆瓦级电化学储能系统接入配电网技术规范》。

本文件由深圳市发展和改革委员会提出并归口。

（二）主要起草过程

1. 项目启动

2023 年 12 月，成立标准编制组，建立工作联络机制，开展调研。

2. 标准立项

2024 年 4 月，《深圳市市场监督管理局关于下达 2024 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》，本文件正式立项。

3. 草案编制

2024 年 4 月至 10 月，标准编制组在文献研究、实地调研的基础上，结合专家研讨会的形式，探讨本文件编制的目的和方向。同时，标准编制组多次召开内部讨论会，就本文件的基本框架，关键指标和技术要求等内容都进行了论证，形成标准草案。

4. 征求意见稿编制

2024 年 11 月至 2025 年 3 月，在草案基础上，编制组多次通过邮件和会议等形式，与行业内各企事业单位代表及专家进行交流和研讨，就本文件中涉及的重点内容、具体要求进行全面深入的论证及修改完善，形成标准征求意见稿。

5. 征求意见

2025 年 4 月 8 日至 2025 年 4 月 24 日，深圳市发展和改革委员会以电子邮件、发函等方式向协会、企业等利益相关方公开征求意见，共收到反馈意见 21 条，其中，采纳意见 11 条，不采纳意见 3 条，部分采纳意见 1 条，无意见 6 条。

三、地方标准主要内容依据及对标情况

（一）主要内容依据

1. 编写规则按照 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》的要求进行。

2. 主要技术内容的依据如下：

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变

GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 14598.26 量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波

GB/T 36547—2024 电化学储能电站接入电网技术规定

GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

DL/T 448 电能计量装置技术管理规程

DL/T 620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

DL/T 645 多功能电能表通信协议

DL/T 2246.4 电化学储能电站并网运行与控制技术规范 第4部分：继电保护

JB/T 3950 自动准同期装置

NB/T 33015—2014 电化学储能系统接入配电网技术规定

（二）国内外现行法律、法规和标准情况

国家先后制定发布了 NB/T 33014—2014《电化学储能系统接入配电网运行控制规范》、NB/T 33015—2014《电化学储能系统接入配电网技术规定》、NB/T

33016—2014《电化学储能系统接入配电网测试规程》等标准。这些标准的编制时间较早，且只能对电化学储能系统接入配电网的技术及测试提出普遍的，通用的要求，无法针对深圳市的环境特点做出特殊规定，也不能及时体现电化学储能技术发展，故结合深圳市的实际情况，制定本文件是很有必要的。

四、主要条款的说明

《兆瓦级电化学储能系统接入配电网技术规范》由 15 个章节构成。以下对本文件的主要条款进行简要说明：

（一）范围

本文件规定了电化学储能系统（下列简称“储能系统”）接入配电网的基本要求、功率控制与电压调节、故障穿越、运行适应性、继电保护与安全自动装置、电能质量、调度自动化与通信、电能计量以及接入电网测试要求。

本文件适用于通过 35 kV 及以下电压等级接入电源侧及电网侧配电网的新建、改建和扩建兆瓦级电化学储能系统的建设、接入、调试和运行监督。接入配电网的其他类型储能系统以及微电网中的储能系统可参照执行。

（二）规范性引用文件

本章节给出了本文件编制过程中引用的相关文件。

（三）术语和定义

根据本文件出现的术语情况，予以明确定义。

（四）基本要求

本章节对储能系统接入配电网进行基本要求以及储能系统接口设备需满足绝缘耐压规定，并能抵抗规定的电磁干扰类型与等级等。

（五）功率控制与电压调节

本章节规定了储能系统在功率控制、电压调节及过载能力方面的技术要求：有功功率控制需满足充放电响应时间 $\leq 500\text{ms}$ 、调节时间 $\leq 2\text{s}$ ，充放电状态转换时间 $\leq 500\text{ms}$ ，控制偏差 $\leq \pm 1\%$ 额定功率；35kV 及以下接入系统需具备 200ms 内紧急功率支撑能力，且有功调节速率 $\geq 10P_e/20\text{ms}$ ；电压/无功控制要求支持功率因数（0.9 超前至 0.9 滞后）连续可调，优先执行无功/电压调节功能，偏差

≤±3%额定功率；过载能力需在标称电压下承受 110%额定功率≥10 分钟、120%额定功率≥1 分钟，确保电网动态稳定性与紧急响应能力。

（六）故障穿越

本文章对电网电压异常时的穿越能力，低电压穿越、高电压穿越以及连续故障穿越都应满足 GB/T 36547—2024 的相关要求，确保系统在电压异常或多次故障时保持稳定运行。

（七）运行适应性

本章节通过严格的电压、电能质量及频率适应性要求，可有效应对电网波动，确保安全稳定运行，为高比例可再生能源并网提供关键支撑。

（八）额定能量

本章节规定储能系统额定能量的测试应依据 GB/T 36548，分别对额定充电能量和额定放电能量进行测试。

（九）额定能量效率

本章节规定储能系统额定能量效率的测试应依据 GB/T 36548。

（十）仿真模型

本章节要求储能系统应建立涵盖储能装置、集电线路、变压器及场站控制系统的多维度仿真模型，包括机电暂态、电磁暂态和中长期动态模型及其参数，以满足电力系统仿真计算需求；所有模型应满足 GB/T 42716 的相关要求，确保仿真结果的准确性。

（十一）继电保护与安全自动装置

本章节对接地和安全标识、元件保护、防孤岛保护、故障信息、恢复并网进行要求，其中继电保护与安全自动装置需严格遵循可靠性、选择性、灵敏性及速动性原则，满足 GB/T 14285、GB/T 36558 等标准要求。其保护配置包括光纤差动保护、电流电压保护及变压器保护（按容量与电压等级选择速断或纵差保护），防雷接地、绝缘配合及安全标识应符合 GB 14050、GB 50057 等规范；元件保护需覆盖短路、缺相、电压/频率异常等工况，防孤岛保护需在非计划孤岛时 2 秒内脱网，同时配备故障录波及自动同期功能，确保并网时电能质量满足 GB/T

12325 等标准要求。

（十二）电能质量

本章节从谐波含量应符合 GB/T 14549 规定，间谐波应符合 GB/T 24337 规定；电压偏差需满足 GB/T 12325 限值，电压波动与闪变值需满足 GB/T 12326 要求，三相电压不平衡度需符合 GB/T 15543 标准。以及，接入 35 kV 及以下配电网的储能系统应配置符合 GB/T 19862 的电能质量监测装置，实时监控并治理电能质量问题，对公共连接点处的电能质量进行要求。

（十三）调度自动化与通信

本章节通过配置完善的调度自动化设备（计算机监控系统、电能计量系统、二次安全防护及数据网接入设备），其远动信息采集范围应符合电力调度自动化要求，并通过 NB/T 33015 标准实现与电网调度机构的实时通信（遥测、遥信、遥控等），确保数据上传与指令接收；网络安全防护需满足 GB/T 22239、GB/T 36572 等规范，对调度自动化与通信进行要求。

（十四）电能计量

本章节要求电能计量装置应符合 DL/T 448，并具备双向有功/无功计量、事件记录及本地/远程通信功能，通信协议应符合 DL/T 645。

（十五）接入电网测试

本章节对首次接入配电网需满足以下基本要求：主要部件（如储能载体、变流器）须通过资质单位性能测试；并网 6 个月内提交符合 12.2 测试项目的报告，测试点应为并网点或公共连接点；保护、通信、计量等设备需通过电网验收，且设备更换后需重新测试。测试内容参考《南方电网新能源场站及电化学储能站并网检测与仿真建模指导原则（2024 版）》对独立储能电站的检测内容进行要求，其中包括：有功/无功控制、过载能力、充放电时间（响应时间、调节时间、转换时间）、故障穿越、运行适应性（电压/频率/电能质量）、额定能量、额定能量效率、仿真模型（机电暂态、电磁暂态、中长期动态）、继电保护、电能质量、通信自动化等。

五、标准中涉及专利等知识产权问题

本文件不涉及知识产权问题。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

七、标准实施的措施与建议

在本文件发布后，建议深圳市市场监督管理局、深圳市发展和改革委员会、深圳市住房和建设局、深圳市应急管理局、各区政府（新区、合作区管委会）等部门组织相关协会、物业服务企业、设施厂商等利益相关方开展宣贯工作，并着重监督检查标准的落地执行及后续反馈。