

电化学储能电站技术监督规程

第4部分：并网监督

Technology supervision guidelines of electrochemical energy storage
station

Part 4 grid connection supervision

(与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

2024-01-01 发布

2024-06-01 实施

浙江省电力学会 发布

目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	2
5 规划设计阶段.....	3
6 施工验收阶段.....	3
7 运行维护阶段.....	4

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（或本部分或本指导性技术文件）由浙江省电力学会提出。

本文件（或本部分或本指导性技术文件）由浙江省电力学会××（全称）××专业委员会技术归口和解释。

本文件（或本部分或本指导性技术文件）起草单位（包括第一承担单位和参加起草单位，按对标准的贡献大小排列）：

本文件（或本部分或本指导性技术文件）主要起草人（按对标准的贡献大小排列）：

本文件（或本部分或本指导性技术文件）首次发布（或本文件×年×月首次发布，×年×月第一次修订，×年×月第二次修订）。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至浙江省电力学会标准工作委员会（地址：浙江省杭州市南复路 1 号，邮编：310008，网址：<http://www.zjsee.org/>，邮箱：zjseeorg_bz@163.com）。

电化学储能电站技术监督规程

第4部分 并网监督

1 范围

本文件规定了电化学储能电站并网技术监督的内容及技术监督管理的要求。

本文件适用于以锂离子电池、钠离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池为载体的电化学储能电站的并网技术监督。

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 1.1 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》
- 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/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 19862 电能质量 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 26399 电力系统安全稳定控制技术导则
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求
- GB/T 36548 电化学储能电站接入电网测试规范
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则
- GB 38755 电力系统安全稳定导则
- GB/T 42716 电化学储能电站建模导则
- GB/T 42717 电化学储能电站并网性能评价方法
- GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范
- GB/T 50063 电力装置电测量仪表装置设计规范
- DL/T 2528 电力储能基本术语
- DL/T 2580 储能电站技术监督导则

3 术语和定义

DL/T 2528 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

4.1 电化学储能电站技术监督的并网监督应在 DL/T 2580 技术监督的基础上，重点监督储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备等设备情况及电站涉网性能，站内其他电气一次和二次等设备监督应按照 DL/T 2580 要求开展。

4.2 电化学储能电站并网技术监督工作应覆盖规划设计、施工验收、运行维护全过程。

4.3 电化学储能电站并网技术监督工作应收集齐全电化学储能电站相关的资料和信息,包括但不限于:招标和投标技术规范书、合同和技术协议,相关部件、设备及装置的检验报告、说明书或规格书,储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等设备的型式检验等检测报告。

4.4 资料收集完成并确认符合要求后,开展性能符合性文件核查。

4.5 电化学储能电站并网技术监督以检测和评价为主要手段,应由电网企业每年定期开展,相关单位应配合开展技术监督工作。

4.6 电化学储能电站应编制并网技术监督实施细则,建立完善的并网技术监督台账和档案管理制度。

5 规划设计阶段

5.1 电化学储能电站应具备参与电力系统调频、调峰、调压和备用等的的能力,其接入和运行方式应符合 GB 38755、GB/T 31464 的规定。

5.2 电化学储能电站应具备四象限功率控制功能,并具有接收并自动执行电网调度机构发送控制指令的能力。

5.3 电化学储能电站接入电网应按照 GB/T 42716 的要求建立电磁暂态、机电暂态和中长期动态仿真模型。

5.4 电化学储能电站应具备电网电压和频率波动的耐受能力。

5.5 电化学储能电站网络安全防护应符合 GB/T36572 的规定。

5.6 电化学储能电站接入电网的电压等级应按照储能电站装机容量、接入点电网网架结构等条件,经综合技术经济比选后确定

5.7 储能变流器的性能指标应符合 GB/T 34120 的规定。

5.8 监控及能量管理系统性能指标应符合 GB/T 42726 的规定

6 施工验收阶段

6.1 储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备的型式试验报告应真实、合理、有效,由具备国家级 CMA 和 CNAS 检测资质的电力行业储能专业检验检测机构出具。

6.2 储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备进场时应有生产批次、牌号、合格证、试验报告,到货验收应有交货验收记录。

6.3 电化学储能电站整站并网验收前应完成储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备的单项验收及调试工作。

6.4 电化学储能电站整站并网验收前应开展并网调试及接入电网测试工作,测试项目包括但不限于以下内容:

- a) 有功功率控制能力测试;
- b) 无功功率/电压控制能力测试;
- c) 惯量响应和一次调频测试;
- d) 故障穿越能力测试;
- e) 运行适应性测试;
- f) 能量测试;
- g) 电能质量测试。

6.5 电化学储能电站接入电网测试前,应完成电化学储能电站仿真模型验证。

6.6 电化学储能电站应具备一次调频功能功能，一次调频功率变化的幅值宜不进行限制，必要时限幅应不小于额定功率的 20%，一次调频调差率应为 0.5%~3%，响应滞后时间应不大于 1s，一次调频上升时间应不大于 3s，一次调频调节时间应不大于 4s，达到稳定时，有功功率控制偏差不应超过额定功率的 ±1%。

6.7 电化学储能电站应具备惯量响应功能，响应时间应不大于 1s，有功功率的控制偏差不应超过额定功率的 ±1%。

6.8 电化学储能电站应具备故障穿越功能，低电压穿越、高电压穿越、连续故障穿越性能应符合 GB/T 36547 的规定。

6.9 电化学储能电站的电压适应性应满足的要求如下：

- a) 电化学储能电站应在并网点电压为标称电压的 90%~110%之间正常稳定运行。
- b) 电化学储能电站应在并网点电压低于标称电压的 90%时，应符合低电压穿越的规定。
- c) 电化学储能电站应在并网点电压超过标称电压的 110%时，应符合高电压穿越的规定。

6.10 电化学储能电站并网点的闪变值满足 GB/T 12326、谐波值满足 GB/T 14549、三相电压不平衡度满足 GB/T 15543 的规定时，电化学储能电站应正常运行。

6.11 电化学储能电站的频率适应性应满足 GB/T 36547 的规定。

6.12 电化学储能电站接入并网点的谐波注入值应符合 GB/T 14549 的规定，间谐波应符合 GB/T 24337 的规定。

6.13 电化学储能电站接入后，引起并网点的电压偏差应符合 GB/T 12325 的规定。

6.14 电化学储能电站接入后，引起并网点的电压波动和闪变值应符合 GB/T 12326 的规定。

6.15 电化学储能电站接入后，引起并网点的电压不平衡度应符合 GB/T 15543 的规定。

6.16 电化学储能电站宜装设满足 GB/T 19862 要求的电能质量监测装置；当电化学储能电站的电能质量指标不满足要求时，应安装电能质量治理设备。

6.17 电化学储能电站应根据接入方案的安全稳定计算结果，按照 GB 38755 和 GB/T 26399 的规定配置安全自动装置。

6.18 电化学储能电站应部署网络安全信息采集设备，并将信息接入电网调度机构，网络安全防护应满足 GB/T 22239、GB/T 36572 以及电力监控系统安全防护规定的要求。

6.19 电化学储能电站应具有明确的电能计量点，电能计量点应设在并网点，配置双向电能计量装置，具备电能计量信息远传功能，技术要求应符合 GB/T 50063、DL/T448 的规定。

7 运行维护阶段

7.1 电化学储能电站应在并网运行后 6 个月内，完成电化学储能电站接入电网测试报告和模型评价报告。

7.2 电化学储能电站储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备更换后，应重新开展并网测试工作。

7.3 电化学储能电站宜定期开展电站并网技术监督工作，主要评价方法应依据 GB/T 36548 和 GB/T 42717，监督内容主要包括以下内容：

- a) 根据电站有功功率和无功电压稳态控制事件历史数据，计算功率控制偏差率指标，评价电站有功功率和无功电压稳态控制性能；
- b) 根据电站有功功率和无功功率动态响应事件历史数据，计算功率阶跃响应时间、调节时间和爬坡率指标，分析电站动态响应性能；

- c)根据电站设置的一次调频参数和一次调频事件历史数据，计算调节容量、调节速率、响应滞后时间、调节时间和功率调节偏差指标，分析电站一次调频响应性能；
- d)根据电站自动功率控制（AGC）、自动电压控制（AVC）设置参数和调节事件历史数据，计算调节容量、调节速率、调节精度指标，分析电站 AGC、AVC 响应性能；
- e)根据电站设置的惯量响应参数和惯量响应事件历史数据，计算有功功率变化量和上升时间指标，分析电站惯量响应性能；
- f)根据电站设置的电压适应性和频率适应性参数，查阅电站电压和频率异常动作历史数据记录、并结合并网检测报告，分析电站频率适应性、电压适应性及故障穿越性能；
- g)根据电站电能质量监测历史数据，分析电站对谐波/间谐波、电压闪变、电压偏差等电能质量指标的影响。

电化学储能电站技术监督规程

第4部分：并网监督

编 制 说 明

目 次

1 编制背景.....	2
2 编制主要原则.....	2
3 与其他标准文件的关系.....	2
4 主要工作过程.....	2
5 标准结构和内容.....	2
6 条文说明.....	3

1 编制背景

储能是支撑新型电力系统建设的一种重要形式,当前我国电化学储能装机容量呈现快速增长的态势,储能安全运行压力和安全隐患明显增加,成为当前最为关注的问题,我国主要储能标准在同步编制和修订。为规范电化学储能电站并网性能,确保储能电站并网安全,提升储能电站对电网的支撑能力,本标准从储能电站并网性能、电能质量等多角度出发,考虑储能系统的规划设计、施工验收、运行维护等各个阶段的技术要求,明确其监督要点,强化储能电站的并网质量管控,保障储能电站并网稳定运行,促进储能应用的健康发展。

2 编制主要原则

本标准的体例格式主要符合GB/T 20001-2001的要求,框架结构编排及技术要素内容主要根据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的规定进行编写;

本着“可操作性强,有据可依、可溯源、可重复”的原则立足国内电化学储能电站并网运行现状,以及并网技术监督开展情况,充分参考国内外先进经验以及相关国家标准、行业标准和企业标准,由电化学储能电站的业主、运营、设计、建设、运维、检测及监管等多方单位共同编制。

不与正在执行的相关国家技术标准相冲突。

本标准旨在明确电化学储能电站并网技术监督的内容及要求,服务电化学储能电站质量、安全和可持续发展。

3 与其他标准文件的关系

《电化学储能电站技术监督规程第4部分 并网监督》与有关的现法律、法规和强制性国家标准相协调一致。内容上与DL/T 2580《储能电站技术监督导则》以及GB/T《电化学储能电站接入电网技术规范》相协调。

4 主要工作过程

4.1 立项阶段

2024年4月,完成标准立项答辩,立项后组建编制组,开展标准初稿编制。

4.2 起草阶段

- a) 2024年6月召开了标准编制工作启动会,根据专家对于标准初稿的审查意见,确立工作的总体目标,制定标准编制大纲和工作计划;
- b) 2024年8月标准编制组召开了启动会后的第一次集中讨论编写工作会议,各章节编写单位集中汇总成标准征求意见稿,并集体讨论了每章节内容,明确了下一步修改的内容;
- c) 2022年10月,标准编制组邀请有关专家召开专家指导会议,对《电化学储能电站技术监督规程第4部分 并网监督》征求意见稿进行审查,并根据专家意见修改完善,完善了并网监督的技术内容及要求,形成征求意见稿。

5 标准结构和内容

本标准分为以下7个部分:

- 1) 范围
- 2) 规范性引用文件
- 3) 术语和定义
- 4) 总体要求

规定了并网技术监督工作应覆盖规划设计、施工验收、运行维护全过程，并网技术监督以检测和评价为主要手段。

5) 规划设计阶段

主要监督储能电站并网功能设计、仿真模型、安全防护、电网适应性、接入点设计以及储能变流器、能量管理利器等关键设备的要求。

6) 施工验收阶段

主要监督储能电站关键设备性能技术指标以及并网性能指标、网络安全、计量等并网技术要求。

7) 运行维护阶段

主要监督储能电站并网运行后应定期开展并网技术监督工作，定期评价储能电站并网性能的要求。

6 条文说明

(1) 本标准第1章“范围”，规定了本标准的主要内容和适用范围。本文件规定了电化学储能电站并网技术监督的内容及技术监督管理的要求。本文件适用于以锂离子电池、钠离子电池、铅酸（炭）电池、液流电池为载体的电化学储能电站的并网技术监督。

(2) 第2章“规范性引用文件”，列出了本标准所引用的标准、技术规范和规程。本标准主要引用了DL/T 2580 储能电站技术监督导则、GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定、GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件、GB/T 31464 电网运行准则、GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范、DL/T 2528 电力储能基本术语等标准、技术规范中的技术规定。

(3) 第3章“术语和定义”，对本标准采用的但未在引用标准中定义的主要术语进行了定义，DL/T 2528界定的术语适用于本文件。

(4) 第4章“总体要求”，规定了电化学储能电站并网技术监督的总体要求。要求电化学储能电站技术监督的并网监督应在DL/T 2580技术监督的基础上，重点监督储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备等设备情况及电站涉网性能，站内其他电气一次和二次等设备监督应按照DL/T 2580要求开展。并网技术监督工作应覆盖规划设计、施工验收、运行维护全过程。并网技术监督应收集齐全电化学储能电站相关的资料和信息，并开展性能符合性文件核查。电化学储能电站并网技术监督以检测和评价为主要手段，应由电网企业每年定期开展，相关单位应配合开展技术监督工作。

(5) 第5章“规划设计阶段”，规定了电化学储能电站规划设计阶段的主要并网技术监督工作，规定了电化学储能电站应具备的功能能力以及运行方式。并对储能电站应具备的电网电压和频率波动的耐受能力以及网络防护要求。并对储能变流器、监控及能量管系统等关键并网设备的指标进行了规定，应符合GB/T 34120和GB/T 42726的规定。

(6) 第6章“施工验收阶段”，规定了电化学储能电站施工验收阶段的主要并网技术监督工作，规定了电化学储能电站储能变流器、监控及能量管理系统、继电保护和安全自动装置、计量系统等涉网设备的型式试验报告应真实、合理、有效，由具备国家级CMA和CNAS检测资质的电力行业储能专业检验检测机构出具，应具备相应的交货验收记录。电化学储能电站整站并网验收前应完成相应的测试项目以及仿真模型验证。并对电化学储能电站惯量响应、故障穿越、并网点电能质量、频率适应性等性能做出要求。明确了电网化学储能电站网络安全防护的要求以及电能计量点的要求。

(7) 第7章“运行维护阶段”，规定了电化学储能电站运行维护阶段的主要并网技术监督工作，主要对电站有功功率和无功电压稳态控制、有功功率和无功功率动态响应、一次调频、自动功率控制(AGC)、自动电压控制(AVC)、惯量响应、电能质量等性能进行评价。