



团体标准

T/CES XXX-XXXX

台区低压侧分布式储能系统规划技术导则

Technical Guidelines for Planning Low-Voltage Side Distributed Energy Storage
Systems in Distribution Areas

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次..... I

前 言..... III

1 范围..... 4

2 规范性引用文件..... 4

3 术语和定义..... 4

4 容量配置方法..... 4

 4.1 一般规定..... 4

 4.2 计算方法..... 4

5 选址方法..... 5

 5.1 一般规定..... 5

 5.2 选址原则..... 5

 5.3 负荷分布分析..... 5

6 技术选型..... 5

 6.1 一般规定..... 5

 6.2 选型原则..... 5

 6.3 性能对比和成本分析..... 6

7 技术经济性评价..... 6

 7.1 一般规定..... 6

 7.2 规划各环节评价要点..... 6

8 接入系统..... 6

 8.1 一般规定..... 6

 8.2 并网方式..... 6

 8.3 功率控制与电压调节..... 7

9 电力系统二次部分..... 7

 9.1 继电保护及安全自动装置..... 7

 9.3 通信和数据采集..... 7

10 消防安全要求..... 7

 10.1 一般规定..... 7

 10.2 消防设施配套..... 8

10.3 火灾应急管理	8
-------------------	---

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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会储能技术标工组归口。

本文件起草：单位国网江西省电力有限公司经济技术研究院、华北电力大学。

本文件主要起草人：吴键、李映雪、刘念、王伟、延肖何、陈鹭、陈俊志、郭泉辉、张雪婷、戴奇奇、宫嘉炜、李睿、李菁、吴浩、肖孝强、陈日欢、吴同宇、钟士元、王敏、赖华勇、周成、薄明明、章小枫。

本文件为首次发布。

台区低压侧分布式储能系统规划技术导则

1 范围

本文件规定了台区低压侧分布式储能系统的规划配置技术要求，内容涵盖储能系统的选型、容量配置、系统接入、调度策略等方面的技术要求，旨在统一技术原则和配置方法，提升分布式储能系统在低压配电网中的应用效果。

本文件适用于低压配电网台区的分布式储能系统规划工作。

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 14285	继电保护和安全自动装置技术规程
GB/T 38755	电力系统安全稳定导则
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB/T 42288	电化学储能电站安全规程
GB 51048	电化学储能电站设计规范
GB/T 36558	电力系统电化学储能系统通用技术条件
DL/T 2528	电力储能基本术语
DL/T 5599	电力系统通信设计导则
DL/T 5611	电源接入系统设计规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分布式储能系统 Distributed Energy Storage System

指安装在低压配电网侧，在用户所在场地或附近建设运行，通过存储介质进行可循环电能存储、转换及释放的设备系统，本标准适用于通过 10kV 及以下电压等级接入配电网的分布式储能系统接入设计，其容量为 5MW 及以下，涵盖新建、改建和扩建项目。

3.2

低压台区 Low Voltage Distribution Area

指由一台低压综合变压器低压侧所覆盖的区域，其接入点为配电变压器的低压出线侧，电压等级一般为 220V 或 380V，主要服务于居民用户、小型商业用户等。

GB 50611、GB 51048、GB 14285、DL/T 2528 界定的术语和定义适用于本文件。

4 容量配置方法

4.1 一般规定

4.1.1 台区分布式储能系统的容量配置应以满足台区削峰填谷、无功补偿及负荷波动调节需求为主要目标，避免因容量配置不合理而导致系统负担加重。

4.1.2 容量配置应基于台区的负荷需求、峰谷负荷特性、用户需求及电网接入条件，确保配置方案在技术上可行、在经济上合理。

4.1.3 容量配置应结合分布式储能系统选址与技术选型，通过多方案比选和优化，确定最佳容量配置方案。

4.2 计算方法

4.2.1 分布式储能系统的容量配置规模可采用电力系统生产模拟法进行分析计算，根据台区负荷数据模拟不同容量的储能系统在削峰填谷、应急支持等场景下的表现，评估其对负荷调节、功率支撑和电能质量的改善作用。在进行生产模拟法计算时，应明确模拟周期（典型日、典型月或全年），并推荐典型负荷曲线及代表性负荷波动率的参考指标。

4.2.2 配置计算过程中，台区负荷特性数据应基于历史负荷统计和未来用电需求预测。对于负荷特性波动较大的台区，应增加储能系统的容量以提高调节能力。

4.2.3 通过计算不同的储能功率与容量组合方案，测算削峰填谷率、无功补偿需求满足率及负荷支撑的可靠性等指标，进行多方案比选，确定最优的配置方案。

4.2.4 根据台区的负荷需求曲线、用户负荷特性和波动特点，通过合理的配置优化储能容量，以实现最优的削峰填谷效果。

5 选址方法

5.1 一般规定

5.1.1 分布式储能系统选址应满足国土空间规划、土地利用总体规划、城乡规划的相关要求，严格执行环保、交通运输、消防安全、水文地质等方面的相关标准，同时遵循现行国家标准《电化学储能电站设计规范》GB 51048 的相关要求。

5.1.2 分布式储能系统应结合负荷需求规模、储能类型、建设条件、风光出力与周边电网情况等选址。

5.1.3 站址规划时需充分考虑防洪、防涝要求，电池设备底座和室内地坪标高宜高于当地历史最高水位0.2m 以上。

5.2 选址原则

5.2.1 储能系统在低压台区的选址应遵循便于安装、便于检修的原则，确保设备易于维护和操作。

5.2.2 储能系统应尽量避免避开噪音敏感区域和人口密集区域，减少对居民生活的影响，同时需避免与高风险区域接触，保障系统和周边的安全性。

5.2.3 储能系统的选址应考虑周边基础设施的兼容性，避免因选址不当而影响现有的配电网和通信系统的稳定运行。

5.3 负荷分布分析

5.3.1 储能系统选址前需对台区的负荷分布情况进行详细分析，结合居民用电、商业负荷等多元用户类型和负荷特性，合理确定储能系统的位置。

5.3.2 负荷分布分析应涵盖台区内不同用户的负荷需求情况，通过分析负荷高峰和低谷的分布规律，优化储能系统的位置，增强其对电压和功率的调节效果。

5.3.3 储能系统的选址应靠近高负荷区域或关键供电节点，包括但不限于城市商圈、居民集中楼宇或偏远村庄配电末端等负荷较高的用户集中点或配电网末端位置，以实现负荷就近调节，降低功率损耗，提高储能系统的运行效率。

6 技术选型

6.1 一般规定

6.1.1 分布式储能系统选型应以国家新型储能相关政策为指导，同时遵循现行国家标准《电化学储能电站设计规范》GB 51048 的相关要求。符合相关规程规范要求。

6.1.2 分布式储能系统的选型应结合技术发展、调度运行、商业模式等因素，因地制宜多元化发展。

6.1.3 储能单元的选择应根据电池类型的技术成熟度、应用需求及功率变换系统性能确定，电池组的直流电压范围需满足充放电要求，确保系统运行安全稳定。

6.1.4 在电池管理系统（BMS）选择时，应明确其具备电压、电流、温度监测及荷电状态（SOC）评估功能，并能提供可靠的通信接口，以确保电池状态可控。

6.2 选型原则

6.2.1 本导则适用于低压台区的分布式储能系统，主要考虑锂电池、铅酸电池和超级电容等储能技术类型。根据不同的台区类型，推荐一般用户侧台区使用锂电池技术，农村偏远台区可考虑铅酸电池技术，负荷波动剧烈区域推荐考虑超级电容与电池混合配置方案。

6.2.2 储能技术的选择应充分考虑台区分布式特性，包括负荷需求、地理分布和用户用电模式；结合使用场景和经济性，合理选择最适合的储能技术类型，以满足削峰填谷、无功补偿及应急支撑等功能，同时提升台区系统响应效率。

6.2.3 各储能技术应根据其性能、成本及环境适应性进行对比，选择能够长期稳定运行且维护成本低的技术类型，确保系统的可持续性。

6.3 性能对比和成本分析

6.3.1 针对不同储能技术的循环寿命、充放电效率、响应速度等关键性能指标，进行系统的性能对比，以确保技术选型能够满足台区的运行要求。

6.3.2 技术选型时应确保储能系统在技术上可行且经济性优越，实现资源的最优配置。

7 技术经济性评价

7.1 一般规定

7.1.1 台区储能规划必须开展技术-经济综合评价，评价范围覆盖容量配置方案、选址方案与技术选型方案。

7.1.2 技术经济评价应同时量化成本侧与收益测，综合考虑储能系统初始投资、运行维护成本、生命周期成本（LCOE）及电价差套利、辅助服务收益等经济收益指标，进行净现值（NPV）、内部收益率（IRR）或成本效益比分析。

7.2 规划各环节评价要点

7.2.1 在容量配置层面，应完整核算储能本体与并网改造等一次投资，结合削峰填谷 / 备用支撑等预期收益开展 NPV / IRR 测算，并通过对电池价格、峰-谷价差等关键参数的敏感性分析，确保配置规模在技术可行的前提下达到投资-收益最优

7.2.2 在选址层面，应比对候选站址的土地取得与土建成本、接入线路长度及施工难度，结合消防、环评、防洪等合规要求开展风险-成本评估，并验证运维通道、检修空间与后期扩容条件，确保站址既符合法规又具备全寿命周期的运营经济性。

7.2.3 在技术选型层面，应对候选储能技术的循环寿命、效率与响应速度等性能指标进行成本-效益对比，结合消防安全、环境影响与供应链成熟度评估其全寿命周期成本（LCOE），确保所选技术在满足台区运行需求的同时具有可持续的经济竞争力。

8 接入系统

8.1 一般规定

8.1.1 分布式储能电系统应结合其应用场景、站址条件、技术选型、功能作用进行规划布局，遵循安全、高效、经济、环保的原则。

8.1.2 分布式储能系统应以低压台区为布局重点，结合台区负荷需求特点，在低压配网侧接入主网时，应按照现行国家标准《电力系统电化学储能系统通用技术条件》GB/T 36558 的系统技术要求进行并网，优化台区供电可靠性和效率。

8.1.3 分布式储能系统接入方案应结合新能源出力特性、负荷特性和系统运行需要进行多方案比选，通过电气计算、经济技术比较及综合评价，提出推荐方案。

8.2 并网方式

8.2.1 并网方式应确保储能系统与台区电网的接入结构简单、清晰，并支持灵活的调度运行。并网方式应根据台区的具体需求选择适当的接入方式，包括单相并网与三相并网。

8.2.2 单相并网适用于低功率、小型储能系统，可快速部署以满足小型台区负荷需求。

8.2.3 三相并网适用于大功率储能系统，满足台区高功率负荷的动态需求，同时优化电压平衡和功率调节。

8.2.4 储能系统的并网方案应结合接入点的台区特性、电压等级、配网结构及负荷特性，确保系统能够高效运行且满足负荷的动态需求。

8.3 功率控制与电压调节

8.3.1 储能系统应具备功率控制和电压调节能力，以支持台区的电压稳定性和电能质量。

8.3.2 储能系统的功率控制应满足台区负荷波动的调节需求，通过削峰填谷、无功补偿等功能，实现对负荷的平衡调节，避免过载现象。

8.3.3 电压调节功能应能够应对台区电压波动，保证电压在允许范围内稳定运行，确保并网后对台区电能质量的影响符合标准。

9 电力系统二次部分

9.1 继电保护及安全自动装置

9.1.1 分布式储能系统的继电保护应以配电网规划的网架和设备为基础，应按照现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285 和《电力系统安全稳定导则》GB/T 38755 的要求，并遵循“主备保护完整”“区域/分区保护协调”的原则进行配置。

9.1.2 分布式储能系统应配置安全自动装置，包括低频减载（LFC）、低压减载（LVC）、失步解列及系统解列、快速切机 / 限功率控制、直流及新能源紧急功率控制。其动作逻辑、投入范围和定值计算应符合 GB 38755-2019 中关于安全稳定标准及事故防扩散措施的要求，并与配网调度的集中稳定控制策略保持一致。

9.1.3 继保定值应在系统正常方式和故障后方式下经稳定计算验证，不得降低一级安全稳定标准；定值文件须与安全稳定计算模型同步更新，每年至少校核一次；发生配网结构或容量变化时应重新校核。

9.1.4 投运前应完成保护整组试验和全功能模拟跳闸试验，投运后按 GB/T 14285 相关要求每 3—5 年进行一次继保传动及逻辑校验；安全自动装置应每 2 年开展一次全景闭环实测。

9.2 调度与控制策略

9.2.1 分布式储能系统应具备接受调度机构统一调度的能力，支持集中式与分布式调度模式。应结合当前虚拟电厂、第三方聚合商、共享储能等新型运营模式，通过储能资源的聚合与优化调度实现多台台区协同运行，以提升整体效益。储能系统的调度方式应根据所处地区、安装容量和接入电网电压等级等进行优化设计。

9.2.2 储能系统应具备削峰填谷、无功补偿、功率支撑及应急响应等功能，以适应台区内负荷的特性和波动需求。

9.2.3 应根据台区的负荷需求设置储能系统的控制策略，确保其能够快速响应负荷变化，为台区提供功率支撑和电压稳定。

9.3 通信和数据采集

9.3.1 分布式储能系统的通信应满足现行行业标准《电力系统通信设计导则》DL/T 5599、《电源接入系统设计规程》DL/T 5611 的要求，同时应与电力系统通信网相关规划相符。

9.3.2 分布式储能系统的通信应满足生产调度和生产管理各类业务对传输通道及通信速率的要求。

9.3.3 储能系统应具备远程监控能力，通过数据采集和通信系统实现与配网主站的连接，支持数据的实时共享和调度指令的下达。

9.3.4 分布式储能系统应具备数据完整性与安全性保障措施，包括数据加密、权限管理和防篡改技术，确保数据在采集、传输和存储过程中的准确性和安全性。

10 消防安全要求

10.1 一般规定

10.1.1 分布式储能系统消防系统应根据分布式储能系统容量、规模和运行场景确定设计方案，并重点考虑自动报警、自动灭火和联动控制功能。

10.1.2 消防要求的实施应以降低火灾风险、保护台区居民和设备安全为核心目标，避免对周边环境造成影响。应按照现行国家标准《电化学储能电站安全规程》GB/T 42288 和《电化学储能电站设计规范》GB 51048 的要求进行配置。

10.1.3 若储能系统位于居民区或其他敏感区域，应优先采用低噪音、无污染的消防方案，减少对周边的干扰。

10.1.4 对于接入台区的不同类型分布式储能，应分别考虑其消防需求，确保整体设计的兼容性和可靠性。

10.2 消防设施配套

10.2.1 储能系统区域应配备点型感温火灾探测器、点型感烟火灾探测器、火灾声光警报器、自动灭火装置及通风散热设备。报警系统的电压控制输出应采用直流 24V 电源，且容量应满足受控消防设备同时启动和维持工作的要求。

10.2.2 消防联动控制装置，能按设定控制逻辑向自动灭火、通风及散热装置发出联动控制信号，并接受反馈信号。

10.2.3 消防设施应与主站或台区消防控制室实现通信联动，所有报警信息应及时传输至消防控制室，并满足 GB 50116 规范中有关信息传输的要求。

10.3 火灾应急管理

10.3.1 制定台区储能系统火灾应急预案，明确紧急处理流程和职责分工。应结合《电化学储能电站设计规范》GB 51048 中提出的火灾探测和报警要求，确定报警装置的报警阈值，确保一旦有潜在火灾隐患，即能迅速响应并启动应急流程。

10.3.2 定期组织台区运维人员和社区工作人员参与消防演练，熟悉应急处理流程，提高实战能力；消防设备应定期维护和测试，确保其功能完好。
