

团 体 标 准

T/JES XXX-XXXX

新型电力系统用户侧储能系统配置技术 要求

Technical specification for new power system energy storage system
configuration

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	1
5 储能系统配置因素	1
6 储能系统数据分析	3
7 储能系统配置	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。

本文件由××××协会/团体提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

新型电力系统储能系统配置技术要求

1 范围

本标准规定了新型电力系统储能配置的基本技术要求。

本标准适用于有电力系统储能配置需求的企事业单位，以及相应产品的设计、研发、检测及运行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 14549-1993 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 24337-2009 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 12325-2008 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 12326-2008 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 15543-2008 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 19862-2016 电能质量监测设备通用要求
- GB/T 33604-2017 电力系统简单服务接口规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能量容量 Energy capacity

能量容量是指储能系统能够存储的电能总量。

3.2

功率容量 Power capacity

功率容量是指储能系统能够在单位时间内充入或释放电能的最大功率。

4 基本原则

- 4.1 当系统中有储能配置需求时，宜评估储能装置的性能能否满足相关规范要求。
- 4.2 储能装置的性能宜充分考虑储能装置的接入能量容量和功率容量。
- 4.3 储能配置工作应包括：储能配置要求、储能配置方法、储能配置报告等步骤。

5 储能系统配置因素

5.1 容量要求

5.1.1 能量容量要求

储能能量容量配置时应充分考虑调峰需求、可再生能源消纳需求、备用电源需求。

5.1.1.1 储能在能量容量配置时应充分考虑调峰需求，实现对电网负荷峰谷差的有效调节，在谷电时段存储电能、峰电时段释放电能，减少因峰谷差过大导致的电网运行问题，保障电网的稳定运行和电能质量。

5.1.1.2 储能在能量容量配置时应充分考虑可再生能源消纳需求，平滑可再生能源发电的间歇性和波动性，存储其发电过剩时段的能量并在发电不足时释放，减少弃风，提高可再生能源在电力系统中的利用比例。

5.1.1.3 储能在能量容量配置时应充分考虑备用电源需求，确保在外部电源故障时能为关键负荷（如数据中心等）提供足够的电能，保障重要用户供电的连续性，增强电力系统应对突发状况的应急能力，降低停电带来的损失和风险。

5.1.2 功率容量要求

储能系统功率容量配置时应充分考虑调频要求、无功功率调节要求、暂态稳定性要求等。

5.1.2.1 储能系统功率容量配置时，应具备在系统频率偏差超过规定范围时，迅速提供或吸收有功功率，以恢复系统频率至正常水平的快速响应能力。同时，利用功率容量应能精确地调节有功功率，以确保系统频率稳定在规定范围内。

5.1.2.2 储能系统功率容量配置时，应具备良好的动态响应特性，能够快速跟踪系统的电压变化，并提供相应的无功功率支持。同时，利用功率容量应能精确地调节无功功率，以确保系统电压稳定在规定范围内。

5.1.2.3 储能系统功率容量配置时，应能够在系统发生故障或遭受大的扰动时，使储能系统迅速提供暂态功率支持，以防止系统崩溃。

5.1.3 系统性能要求

储能系统配置时应充分考虑充放电效率、自放电特性和循环寿命等。

5.1.3.1 储能系统应具备良好的充放电效率，实现电能高效存储与释放，在充放电过程中减少能量损耗，有效满足电力系统的调节需求。

5.1.3.2 储能系统应具备良好的自放电特性，维持储能期间电量稳定，减少因自身因素导致的电能无端消耗，保障在储能周期内能够可靠地提供电能调节服务。

5.1.3.3 储能系统应具备良好的循环寿命性能，承受多次充放电循环，降低更新频率，保障长时间稳定为电力系统提供调节支持，提升储能系统的经济可行性与运行连续性。

5.2 接入系统配置要求

5.2.1 接入点选择

a) 分析电网的拓扑结构，确定电网的枢纽节点、负荷中心和电源集中接入点。选择靠近这些节点的位置接入储能系统，以减少线路损耗和对电网的冲击。

b) 负荷的类型和特性，对于重要的敏感负荷（如数据中心等），将储能系统接入靠近这些负荷的节点，以便在电网故障或电压波动时提供快速的功率支持。

c) 计算电网各节点的短路容量，评估储能系统接入后对电网短路电流水平的影响。选择短路容量裕度较大的节点作为接入点，以确保储能系统接入后不会使电网的短路电流超过保护装置的额定短路耐受电流。

5.2.2 接入电压等级

a) 根据储能系统的功率容量大小来选择接入电压等级，对于功率容量较大（大于10MW）的储能系统，考虑接入较高电压等级（110kV及以上），以减少线路损耗。对于功率容量较小（小于1MW）的储能系统，可以接入较低电压等级，以降低接入成本。

b) 分析电网现有的电压等级分布和相应的电气设备参数。根据储能系统的接入要求（如功率容量、电流大小等），选择与电网现有设备参数相匹配的接入电压等级。

5.2.3 保护与控制配置

a) 对于保护配置，主要考虑过流保护、过压保护、欠压保护、短路保护、漏电保护等。

b) 对于控制配置，主要考虑有功功率控制、无功功率配置、电压控制、充放电控制等。

5.2.4 通信与监测配置

a) 对于通信配置，选择合适的通信协议，如 Modbus、DNP3 等，以确保储能系统与电网监控系统之间的可靠通信。确定通信速率和数据传输量，以满足实时监测和控制的需求。考虑通信的安全性和抗干扰能力，采用加密、认证等措施保障通信的可靠性。

b) 对于监测配置，需要监测储能系统的运行状态、电池的荷电状态与健康状态、电网相关参数、储能系统性能指标等。

6 储能系统数据分析

6.1 数据采集

6.1.1 电力系统数据

电力系统数据应当包括：负荷数据、电源数据。

6.1.1.1 负荷数据

负荷数据为电网调度系统的省级、地市级、区县级历史负荷数据，应包括历史负荷数据、历史负荷管理数据、负荷损失数据、用户数据、电源数据等，数据可采用小时级或15分钟级的数据格式。

负荷数据宜通过终端或调度自动化系统自动采集，采集数据应满足GB/T 33604-2017的要求，并可通过手动方式补充录入。

用户负荷数据通过新型电力负荷管理、调度自动化等系统采集，可根据实际情况采用直采、拟合等方式获取，应包括来自电力用户的、对用户用电负荷有较大影响的用户生成计划数据。

6.1.1.2 电源数据

电源数据包括传统电源（如火力发电、水力发电）的发电功率、发电计划以及灵活性情况。可再生能源（如风电、光伏发电）的发电数据，包括发电功率曲线、资源评估数据，如风速、太阳辐射强度等。

通过发电厂的监控系统与生产管理系统获取传统电源的相关数据。对于可再生能源电源的发电数据，除了从发电企业获取外，还可以利用气象部门的气象数据来补充资源评估数据，通过在发电场安装的功率监测设备获取发电功率曲线。

6.1.2 储能系统数据

储能系统数据应当包括：基本技术参数、成本数据。

6.1.2.1 基本技术参数

不同储能技术包含了不同的基本技术参数，例如电化学储能中的锂离子电池基本参数等，包括能量密度、功率密度、充放电效率、循环寿命、自放电率、响应时间等。储能系统组件（如电池组、储能变流器、电池管理系统）也拥有相关参数，如电池管理系统中的监测精度、均衡功能等参数。

从储能设备制造商的产品手册和技术资料中获取基本技术参数。对于实际应用中的储能系统组件参数，可以通过现场测试（如使用专业的电池测试设备测量电池内阻和容量）和设备的监控系统（储能变流器的监控界面可以查看其运行参数）来获取。

6.2 特性分析

6.2.1 技术特性分析

a) 能量存储和释放特性分析：根据储能系统的充放电效率和能量密度，分析其在不同充放电倍率下的能量存储和释放能力。分析储能系统的能量管理策略对能量存储和释放的影响，评估不同策略下的能量存储和释放效果，为储能配置提供依据。

b) 功率特性分析：结合储能系统的功率密度和响应时间，分析其功率输出和吸收能力以及在不同的功率调节场景下的适用性。研究储能系统在不同功率指令下的动态响应特性，通过建立储能系统的数学模型，模拟和分析在电网频率变化、功率波动等情况下储能系统的功率响应过程，评估其是否满足电力系统的功率调节需求。

6.2.2 经济特性分析

a) 储能系统的成本效益分析：计算储能系统的全生命周期成本，包括初始投资成本、运行维护成本、设备更换成本等，同时考虑资金的时间价值（如采用净现值、内部收益率等方法）对成本效益进行评估分析。

b) 储能系统的投资回收分析：根据储能系统的收益和成本情况，计算投资回收期。同时，分析影响投资回收期的因素，如电价政策、储能系统的性能衰减、市场需求变化等。通过敏感性分析，评估不同因素对投资回收期的影响程度，为储能配置的投资决策提供参考。

6.2.3 环境特性分析

a) 碳排放分析：对于不同储能技术，分析其在生产、运行和退役过程中的碳排放情况，并对比储能系统与传统调节资源（如燃气轮机调峰）的碳排放，评估储能系统在减少电力系统碳排放方面的贡献。通过生命周期评估（LCA）方法，全面评估储能系统的碳排放情况，为低碳电力系统建设提供参考。

b) 资源利用和环境影响分析：分析储能系统对资源的利用情况，如电化学储能中电池材料（锂、钴等）的资源稀缺性和回收利用潜力。同时，评估储能系统在运行过程中对周围环境的影响。

7 储能系统配置要求

7.1 能量容量配置

7.1.1 根据电网的调峰需求，分析电网负荷曲线的峰谷特性。依据调峰目标确定储能系统应填平峰谷差的程度，同时结合调峰时段特点与储能充放电功率限制来确定能量容量，保证在低谷时段存储足量能量用于高峰时段放电。

7.1.2 根据可再生能源消纳需求，分析可再生能源发电功率曲线和当地负荷曲线的匹配情况。计算可再生能源发电过剩和不足时段的能量差值，以此为依据配置储能系统能量容量，使储能能存储多余能量并在发电不足时释放，以平滑可再生能源输出功率。

7.1.3 根据备用电源需求，明确关键负荷的功率需求和备用供电时长。依据关键负荷特性和储能系统的自放电、能量转换效率等因素，合理确定能量容量，保障在外部电源故障时能为关键负荷可靠供电。

7.2 功率容量配置

7.2.1 根据电力系统的调频要求，确定储能系统需要提供的调频功率容量与调频系数。分析电力系统的频率响应特性，考虑储能系统的响应时间和调节能力，确定储能系统在不同频率偏差下需要提供的功率支持。

7.2.2 根据电力系统故障清除时间的要求，确定储能系统需要在短时间内提供的功率支持，利用暂态能量函数分析电力系统的暂态稳定性，确定储能系统在维持暂态稳定方面所需的功率容量。

7.2.3 根据电力系统的无功功率需求，考虑系统的电压稳定性和无功补偿要求，确定储能系统需要提供的无功功率容量。分析储能系统的电压调节特性，确定其在不同电压偏差下的无功功率输出能力。

8 配置报告

8.1 描述配置的电网信息，应包括负荷数据和电源数据

8.2 明确配置储能时考虑的配置因素

8.3 明确配置储能时所采用的配置方法

8.4 给出配置的详细过程，包括采用的公式及计算过程，以及所满足的配置要求

8.5 配置报告应包括但不限于以上内容。