

《AI 算力用高功率超级电容器通用技术要求》

征求意见稿团体标准编制说明

一、任务来源

AI 算力用高功率超级电容器作为一种依托电化学储能结构实现毫秒级瞬时功率补偿与电压稳定的新型储能器件，在 AI 数据中心、智算集群、高性能计算等算力基础设施的供电保障与系统稳定运行中具有关键支撑作用。该产品分为模组集成型与单体高功率型，能够快速平抑 GPU 瞬时功率冲击、抑制电压跌落与纹波干扰，具备高功率密度、长循环寿命、宽温域稳定、非侵入式适配等优势。近年来，随着通用人工智能快速发展、智算中心规模化建设及算力供电安全要求提升，AI 算力场景对高可靠瞬时储能的需求呈爆发式增长，高功率超级电容器市场规模快速扩容。然而，目前行业内缺乏面向“AI 算力专用”高功率超级电容器的统一技术规范，相关产品在功率密度、动态响应速度、高低温稳定性、内阻一致性、安全阻燃性能及长周期可靠性等方面差异显著，缺少适配算力场景的标准化试验方法与评价指标，导致市场产品性能参差不齐，供电保障能力难以量化评估，制约了该细分领域的高质量、规范化发展。

近年来，国家高度重视算力基础设施建设与新型储能产业升级，《“十四五”新型储能发展实施方案》等政策文件

明确提出加快高功率储能技术研发与规模化应用，强化算力支撑体系安全可靠，进一步完善了新型储能器件全生命周期质量监管与技术标准体系建设要求。这些政策法规的持续落地，为 AI 算力用高功率超级电容器的标准化建设提供了坚实政策依据与发展指引，推动算力配套储能器件向更高功率、更稳可靠、更标准化方向升级。

通过本团体标准的落地实施，可统一 AI 算力用高功率超级电容器的技术要求及测试评价方法，明确产品在额定功率密度、毫秒级响应特性、直流内阻、循环寿命、自放电率、高低温适应性、阻燃等级、电磁兼容及安全保护机制等方面的关键指标，助力企业规范研发生产、提升产品一致性与适配性，指导算力基础设施建设方与电源系统集成商科学选型应用，推动高功率超级电容器技术在 AI 算力供电保障领域实现标准化、专业化、高端化发展。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为：2026-442-CWDPA。

二、起草单位

本标准由南通江海电容器股份有限公司、锦州凯美能源有限公司、中天超容科技有限公司、天津力神超电科技有限公司、浙江东阳光储能科技有限公司、中国长城电源技术有

限公司、恩智技术股份有限公司、阿滨仪器（天津）有限公司、厦门大学能源学院等共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家现行超级电容器相关法律法规为基础，结合我国超级电容器行业生产现状、市场需求及企业实际生产技术水平，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026 年 1 月，标准起草工作组启动前期调研工作，全面梳理国内外高功率超级电容器及算力储能配套相关标准、技术文献与工程应用报告，深入调研国内主流超级电容器生产企业的产品技术路线、电极材料体系、封装工艺、功率性能指标及检测验证方法现状；调研智算中心、AI 算力集群及数据中心供电系统对瞬时功率补偿、毫秒级响应、高低温稳定性、长循环可靠性及安全阻燃的实际需求；收集市场流通产品的性能测试数据与算力场景应用反馈，分析产品在功率密度、内阻一致性、动态响应及长周期可靠性方面的性能差异及其核心影响因素，完成调研资料汇总与技术比对分析，为标准编制奠定扎实的数据与技术基础。

2、项目立项阶段

2026年7月1日，中国西部开发促进会正式立项《AI算力用高功率超级电容器通用技术要求》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年7月完成《AI算力用高功率超级电容器通用技术要求》团体标准草案稿编写；并于7月28日召开标准启动会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年8月4日，中国西部开发促进会标准化工作委员会发布通知，面向行业公开征集《AI算力用高功率超级电容器通用技术要求》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

标准立项名称：《AI 算力用高功率超级电容器通用技术要求》

标准名称：《AI 算力用高功率超级电容器通用技术要求》

1、范围

本文件规定了AI算力用高功率超级电容器的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于AI算力用高功率超级电容器。

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 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h+12h循环）

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.18-2021 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 2423.102 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验：温度（低温、高温）/低气压/振动（正弦）综合

GB/T 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 34870.1 超级电容器 第1部分：总则

IEC 61373:2010 Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests

3、术语和定义

GB/T 2900.41-2008和GB/T 34870.1-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

超级电容器 supercapacitors

一种电化学储能器件，至少有一个电极主要是通过电极/电解液界面形成的双电层电容或电极表面快速氧化还原反应形成的赝电容实现储能，在恒流充电或放电过程中的时间与电压的关系曲线通常近似于线性。

注：超级电容器的性能介于物理电容器和蓄电池之间。

高功率型超级电容器 high power density supercapacitor

以高功率密度为特点的超级电容器。

注：主要用于瞬间高功率输入、输出的电容器。

4、技术要求

4.1 单体

4.1.1 外观

- 4.1.2 容量
- 4.1.3 直流内阻
- 4.1.4 储存能量
- 4.1.5 最大质量功率密度
- 4.1.6 充放电效率
- 4.1.7 电压保持率
- 4.1.8 高温特性
- 4.1.9 低温特性
- 4.1.10 恒定湿热
- 4.1.11 低气压
- 4.1.12 加热
- 4.1.13 穿刺
- 4.1.14 挤压
- 4.1.15 跌落
- 4.1.16 短路
- 4.1.17 过充电
- 4.1.18 海水浸泡
- 4.1.19 温度循环
- 4.1.20 阻燃
- 4.2 模组
- 4.2.1 外观
- 4.2.2 极性标识

- 4.2.3 尺寸及质量
- 4.2.4 容量
- 4.2.5 直流内阻
- 4.2.6 储存能量
- 4.2.7 绝缘电阻
- 4.2.8 电压保持率
- 4.2.9 高温贮存
- 4.2.10 低温贮存
- 4.2.11 振动
- 4.2.12 冲击
- 4.2.13 交变湿热
- 4.2.14 盐雾
- 4.2.15 高海拔
- 4.2.16 加热
- 4.2.17 挤压
- 4.2.18 跌落
- 4.2.19 短路
- 4.2.20 过充电
- 4.2.21 海水浸泡
- 4.2.22 温度循环
- 4.2.23 外部火烧

5、试验方法

本部分明确了单体和模组的各项试验方法。

6、检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。电容器单体检验项目见表1，电容器模组检验项目见表2。

7、标志、包装、运输和储存

标志

每个产品上应在适当的明显位置标志，且包含下列标志：

- a) 制造商名称。
- b) 产品代码、产品编码。
- c) 产品标识。
- d) 制造日期。
- e) 商标。
- f) 极性符号标志。

包装

包装应具有防潮、防雨性能。

产品及附件应在包装箱内牢固定位，产品包装应坚固并易于运输。

包装箱内应装入随同产品提供的文件：

- a) 装箱单（指多支包装）；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书；

d) 出厂检验报告。

包装箱外应标明电容器名称、型号、数量、地址、邮编、执行标准编号、净重和毛重、公司名称、出厂日期，应有“易碎物品”、“怕湿”、“向上”等必要标志，其包装储运图示应符合GB/T 191的规定

运输

产品运输时应符合下列要求：

a) 产品包装成箱后再运输，运输过程中超级电容器的荷电状态宜低于50%G或符合指定要求。

b) 运输过程中防止剧烈振动、冲击、挤压，防止日晒雨淋，不得倒置。

c) 在装卸过程中，轻搬轻放，防止摔掷、翻滚、重压。

储存

产品的存储应符合下列要求：

a) 产品宜以低于50%或符合指定要求的荷电状态，储存温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于95%的清洁、干燥及通风良好的室内。

b) 产品储存时不受阳光直射，远离火源且距离热源不得少于2m。

c) 避免与腐蚀性介质接触，避免掉入杂物。

d) 不得倒置及卧放，避免受机械冲击或重压。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《AI算力用高功率超级电容器通用技术要求》

团体标准起草组

2026年8月