团 体 标 准

《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》

（征求意见稿）

编制说明

标准起草工作组

2024年11月

一、工作简况

1、任务来源

根据2024年全国标准化工作要点，加强质量支撑和标准引领，深入推进国家标准化发展纲要各项重点任务实施，以标准有力引领现代化产业体系建设，推动标准化更好服务经济社会高质量发展。依据《中华人民共和国标准化法》和《团体标准管理规定》（国标委联[2019]1号）的相关要求，中国中小企业协会批准立项并联合相关单位共同制定《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》团体标准。

2、制定背景

在全球范围内，对可持续能源和低碳未来的追求日益增强。光储充放电一体机作为连接太阳能与能源存储、分配的关键设备，在推动绿色能源转型中扮演着重要角色。随着新能源汽车市场的蓬勃发展和移动电子设备的广泛普及，对于高效、安全、便捷的充电服务需求急剧上升。光储充放电一体机通过整合光伏发电、储能技术及智能调度，能够满足这些市场需求，实现能源的高效利用与自给自足。

本项目属于电源安装的技术领域，具体为一种分布式储能电源快速安装装置。分布式电源装置是指功率为数千瓦至50MW小型模块式的、与环境兼容的独立电源，这些电源由电力部门、电力用户或第3方所有，用以满足电力系统和用户特定的要求，如调峰、为边远用户或商业区和居民区供电，节省输变电投资、提高供电可靠性等等。本项目的技术目标在于解决热积聚、热扩散困难、安装拆卸不方便、火灾和爆炸风险和监控难度增加等问题，一种分布式储能电源快速安装装置，通过设置电源安装单元，使电源本体通过散热小板在滑轮上滑动安装至柜体内，同时解决了安装复杂和散热的问题；当安装电源本体时，电源本体的底面推动三角柱转动，使三角柱的侧边向上，使电源本体能够通过；当电源本体安装到位后，三角柱在重力的作用下旋转至侧边向下，尖角向上，阻碍电源本体滑出。

制定标准《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》的项目意义主要体现在以下几个方面：

1、随着新能源技术的快速发展，光储充放电一体机作为新能源领域的重要设备，其性能、安全性和可靠性对于整个新能源系统的稳定运行至关重要。通过制定该标准，可以规范光储充放电一体机的设计、制造和应用，推动新能源行业的标准化进程，提高行业的整体技术水平和市场竞争力。

2、光储充放电一体机在并离网协同控制系统中扮演着重要角色，其性能直接影响系统的稳定性和效率。该标准的制定，将明确光储充放电一体机在并离网协同控制中的技术要求，提升系统的协同控制能力，确保系统在各种工况下都能稳定运行，提高新能源的利用率和系统的经济效益。

3、光储充放电一体机作为新能源系统中的关键设备，其安全性和可靠性对于整个系统的安全运行至关重要。通过制定该标准，可以规范设备的设计、制造、安装和使用过程，确保设备符合安全标准和可靠性要求，降低设备故障率和安全风险，保障人身和财产安全。

4、标准的制定往往伴随着技术创新和产业升级的需求。通过制定该标准，可以引导企业加大技术创新力度，提升产品的技术含量和附加值，推动新能源产业的升级和转型。同时，标准的实施也将促进产业链上下游企业的协同发展，形成良性互动的产业生态。

3、起草过程

3.1 标准研制阶段

2024年8月，依据《中华人民共和国标准化法》、《国务院关于深化标准化工作改革方案》等文件的要求，按照中国中小企业协会团体标准的制修订程序组织有关技术人员成立标准起草工作组，确定标准名称为《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》。

2024年9月，标准起草工作组收集、整理相关标准化资料、专业文献等，为本文件的编制提供参考，并通过企业调研，了解企业实际生产情况，经成分分析、研讨、论证后编写完成《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》初稿和立项申请书。

3.2 标准立项阶段

2024年10月18日，中国中小企业协会正式发布了《光储充放电一体机并离网协同控制系统技术要求》团体标准立项通知，并在全国团体标准信息平台进行公示。

3.3 标准起草阶段

2024年10～11月，就标准初稿，标准起草工作组成员通过相关信息化手段进行多次内容讨论和交流，并向相关单位和专家咨询，在广泛听取各方意见和充分论证的基础上，对标准初稿中做了修改。

3.4 征求意见阶段

……

3.5 技术审查阶段

……

二、编制原则和主要内容

（一）编制原则

在标准制定过程中，标准起草工作组按照GB/T 1.1-2020 给出的规则编写，主要遵循以下原则：

（1）协调性: 保证标准与国内现行国家标准、行业标准协调一致。

（2）规范性：严格按照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，保证标准的编写质量。

（3）适用性：结合产品生产企业管理实践和产品的主要环境影响，提出对企业产品的具体质量要求和生产经营规范。

（二）主要内容及其确定依据

本标准规定了光储充放电一体机并离网协同控制系统的技术要求、试验方法、安全保障、运行和维护。

本标准适用于光储充放电一体机并离网协同控制系统的开发、检测及运维。

本标准给出了光储充放电一体机的定义，将光储充放电一体机定义为：集光伏发电、电能储存、电能充放电于一体的综合能源系统，能够实现太阳能的收集与转换、电能的储存与调节，以及为负载或电网提供电力。

技术要求

1. 功能要求

1）并网功能

——光储充放电一体机在并网模式下应实现太阳能发电或储能系统与电网的高效能互补。系统需实时监测太阳能发电功率、储能系统状态和电网参数，并根据当前运行状态动态调整功率输入。

——光储充放电一体机应通过最大功率点跟踪算法实现太阳能发电的最大利用率。

——系统需实时监测电网参数，如电压、频率和功率因数，并通过适当的控制手段调节太阳能发电和储能系统的输出功率以满足电网要求。

——在并网模式下，光储充放电一体机应能够与电网互动，根据电动汽车的充电需求和电网状况智能调节充电功率，参与电网调峰和电力调度。

2）离网功能

——光储充放电一体机在离网模式下应确保系统的稳定运行。系统需实时监测和控制负载的需求，并根据负载的特性和需求动态调整输出功率，有效处理系统的功率平衡和峰谷电量的问题。

——在离网模式下，光储充放电一体机需负责将太阳能发电和储能系统输出的直流电转换为交流电，为负载供电。

——光储充放电一体机在离网模式下应支持多机并联运行，以提高系统的可靠性和容错能力。

3）并离网切换功能

——光储充放电一体机应具备工作模式检测功能，用于检测当前系统运行状态，包括电网状态、负载需求和储能系统状态等。

——根据检测结果和预设的切换条件，系统应实施相应的切换策略，确保在并网和离网模式之间的平稳切换。切换过程中的误差和干扰应尽可能小，以减少对系统运行的影响。

——光储充放电一体机切换时间要求：

——并网转离网切换时间

光储充放电一体机接收外部计划性孤岛指令时，从接收到切换指令到完成建立负载额定电压的主动并网转离网切换时间不应大于200ms；自主识别计划性孤岛时，从电网中断到完成建立负载额定电压的被动并网转离网切换时间不应大于2s。

——离网转并网切换时间

光储充放电一体机由离网转为并网模式时，应在电网端口电压、频率和相位角满足同期条件后，切换时间宜不超过200ms。

——平滑切换技术

系统应采用改进型下垂控制并离网切换策略或其他先进控制技术，确保在并网和离网模式之间的平滑切换，提高系统的运行灵活性和稳定性。

1. 性能要求

1）效率

光储充放电一体机并离网协同控制系统应具有较高的能量转换效率。

——在并网模式下，系统应能将光伏发电系统、储能系统产生的电能高效转化为交流电并输出到电网中，转换效率不低于98%。

——在离网模式下，系统应能确保太阳能发电和储能系统与负载直接连接时的高效稳定运行，转换效率不低于98%。

2）稳定性

系统应具备良好的稳定性，确保在各种工况下都能稳定运行。

——在光照强度变化、负载波动等情况下，系统应能自动调节输出功率，保持输出电压和频率的稳定。

——系统应能实时监测电网参数，如电压、频率和功率因数，并根据电网要求调整输出功率，保持与电网的稳定连接。

3）安全性

系统应满足严格的安全要求，确保人员和设备的安全。

——系统应具备过压、过流、短路等保护功能，防止因异常情况导致的设备损坏或安全事故。

——系统应具备良好的防雷防爆设计，确保在恶劣天气条件下的安全运行。

——系统应具备良好的电气安全设计，确保在操作过程中不会对操作人员造成触电等危险。

4）可靠性

系统应具备高可靠性，确保在各种工况下都能长期稳定运行。

——系统应具备良好的散热设计，确保在高温环境下的长期稳定运行。

——系统应具备良好的防尘、防水设计，确保在恶劣环境条件下的长期稳定运行。

——系统应具备良好的故障诊断和报警功能，能够及时发现并处理异常情况，提高系统的可靠性。

1. 电磁兼容性

1）发射要求

——系统在正常工作状态下产生的电磁辐射应低于国家及行业相关标准规定的限值，以避免对无线电通信、其他电子设备等造成干扰。

——系统在异常或故障状态下产生的电磁辐射也应得到有效控制，避免产生过大的电磁干扰。

2）抗扰度要求

——系统应能承受一定强度的电磁干扰，如射频场感应的传导骚扰、辐射骚扰、静电放电等，而不会出现性能降低或故障。

——系统应具备良好的接地设计，以降低外部电磁干扰对系统的影响。

试验方法

光储充放电一体机并离网协同控制系统的试验方法可以参照以下方法进行：

——光伏电池组件光电转换效率试验，按照 GB/T 6495.1、GB/T 31467 的规定进行试验；

——逆变器转换效率试验：按照 GB/T 37408 的规定进行试验；

——储能电池能量密度试验：按照 GB/T 36276 的规定进行试验；

——充电设施充电性能试验：按照 GB/T 18487.1、GB/T 51313 的规定进行试验；

——检测系统运行状态监测试验：实时监测光伏发电系统、储能系统、充电设施的运行状态和性能参数，记录并分析数据；

——安全防护功能试验：模拟雷击、电击、火灾等异常情况，检验系统的安全防护功能是否有效；

——环境适应性试验：在不同气候条件下进行长期运行试验，检验系统的环境适应性；

——维护与保养制度试验：模拟维护与保养过程，检验维护与保养制度的可行性和有效性。

安全保障

1. 设计安全

1）电气安全

系统设计应符合国家及行业相关电气安全标准，确保电气设备的绝缘强度、耐压等级、接地保护等满足要求。

系统应具备过流、过压、短路等电气保护功能，防止电气故障引发的安全事故。

2）机械安全

系统中的机械设备应符合国家及行业相关机械安全标准，确保设备的结构强度、运动稳定性、防护措施等满足要求。

系统应具备必要的机械锁止、限位等保护功能，防止机械运动过程中的意外伤害。

3）软件安全

系统软件应具备完善的安全防护措施，如数据加密、访问控制、防病毒等，确保软件运行的安全可靠。

系统应具备软件故障自诊断、自恢复功能，防止软件故障导致的系统失控或安全事故。

1. 运行安全

1）并离网切换安全

系统在并网和离网模式之间切换时，应确保切换过程的平稳、快速、可靠，避免切换过程中产生的电压波动、电流冲击等对电网和设备造成损害。

系统应具备并网和离网模式的互锁保护功能，防止误操作导致的安全事故。

2）过载与短路保护

系统应具备过载和短路保护功能，当系统检测到过载或短路情况时，应能迅速切断故障电路，防止故障扩大或引发火灾等安全事故。

3）储能系统安全

储能系统应具备过充、过放保护功能，防止电池因过度充放电而损坏或引发安全事故。

储能系统应具备温度监测和散热功能，确保电池在适宜的温度范围内工作，防止因温度过高而引发的安全事故。

1. 使用安全

1）操作界面安全

系统操作界面应设计合理、简洁明了，避免误操作的可能性。

系统应具备操作权限管理功能，防止未经授权的人员对系统进行操作。

2）维护与检修安全

系统应具备易于维护和检修的设计，如便于拆卸的部件、清晰的维护指示等。

系统在维护和检修过程中，应确保相关电气设备和机械设备已断电或采取其他必要的安全措施，防止维护和检修人员触电或受伤。

3）用户教育与培训

系统生产者应向用户提供详细的使用说明书和安全操作指南，确保用户能够正确、安全地使用系统。

系统生产者应定期对用户进行安全教育和培训，提高用户的安全意识和应急处理能力。

4）应急处理与故障报警

系统应具备应急处理能力，当系统检测到异常情况或故障时，应能迅速切断故障电路或采取其他必要的安全措施，防止事故扩大。

系统应具备故障报警功能，当系统出现故障时，应能及时发出报警信号，提醒用户或维护人员进行处理。

运行和维护

1. 运行要求

1）正常运行条件

光储充放电一体机并离网协同控制系统应在以下条件下正常运行：

——环境温度：-25℃～60℃。

——相对湿度：不超过95%。

——海拔高度：不超过1000m。

——电源电压：标称电压的±10%（根据实际设备特性确定）。

系统应具备良好的运行稳定性，能够在长时间连续运行下保持性能稳定，不出现异常情况。

2）并离网协同控制

系统在并网和离网模式下均应能稳定运行，并实现平滑切换。在并网模式下，系统应能优先使用光伏发电，当光伏发电不足时自动切换至电网供电；在离网模式下，系统应能确保储能电池的合理充放电，保证供电的稳定性和可靠性。

1. 维护要求

1）日常维护

——定期检查系统的外观，确保无损坏、变形或腐蚀现象。

——定期检查系统的连接线路，确保连接牢固、无松动或脱落现象。

——定期检查系统的电气设备和机械设备，确保无异常声音、振动或发热现象。

——定期检查系统的储能电池，确保电池状态正常，无漏液、鼓胀或变形现象。

2）定期维护

——每6个月进行一次全面检查和维护，包括清洁系统表面、紧固连接螺丝、更换老化部件等。

——每年对储能电池进行一次深度充放电维护，以延长电池使用寿命。

——根据实际情况，定期对系统进行软件升级和参数调整，确保系统性能始终处于最佳状态。

3）维护记录

每次维护后应详细记录维护内容、维护时间、维护人员等信息，并建立维护档案，以便后续跟踪和查询。

1. 故障处理

1）系统应配备完善的故障检测功能，能够实时监测系统的运行状态，并在检测到故障时及时发出报警信号。

2）故障处理流程：

——收到故障报警信号后，维护人员应立即前往现场进行检查和处理。

——根据故障现象和报警信息，判断故障原因并采取相应的处理措施。

——故障处理完成后，应对系统进行全面检查，确保无其他潜在故障。

——将故障处理过程和结果详细记录并归档。

d）注意事项

1. 在进行任何维护或故障处理操作前，应先切断系统的电源，并确保系统已完全停止运行。

2）维护人员应熟悉系统的结构和工作原理，并接受过专业培训。

3）维护过程中应严格遵守安全操作规程，防止触电、火灾等安全事故的发生。

三、涉及专利的有关说明

本文件不涉及专利及知识产权问题。

四、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

本文件为首次自主制定，不涉及国际国外标准采标情况。

GB/T 6495.1 光伏器件 第1部分：光伏电流-电压特性的测量

GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求

GB/T 31467 电动汽车用锂离子动力电池包和系统电性能试验方法

GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

GB/T 37408 光伏发电并网逆变器技术要求

GB/T 51313 电动汽车分散充电设施工程技术标准

五、与有法律、行政法规和相关标准的关系

本文件与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

七、实施标准的要求和措施建议

本文件发布后，应向相关企业进行宣传、贯彻，推荐执行该文件。

八、其他应予说明的事项

无。