

《低压分布式光伏运行管理与调控信息安全导则》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

2023 年 12 月，中国电力科学研究院有限公司组织成立《低压分布式光伏运行管理与调控信息安全导则》标准工作组，工作组成员来自中国电力科学研究院有限公司、华北电力大学、国网山东省电力公司、清华大学、国网河南省电力公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司、河南许继仪表有限公司、三未信安科技股份有限公司、清华四川能源互联网研究院、中电科网络安全科技股份有限公司等；

2024 年 1 月标准制定工作组召开标准编制启动会，研究现行标准，讨论本标准编制目标和编制计划；

2024 年 2 月编制组集中会议，对本标准大纲、范围、技术内容等进行讨论和分工，形成低压分布式光伏运行管理与调控信息安全导则标准提纲；

2024 年 3 月编写组根据讨论提纲组织集中会议进行深度讨论和修改，形成标准初稿；

2024 年 5 月编写组成员对标准初稿进行修改后形成标准草案；

2024 年 9 月编写组组织了专家评审会，会上听取了专家意见，本次会议专家提出了一些具体修改建议；

2024 年 11 月，根据专家意见，编写组对标准草案进行修改和完善；

征求意见阶段：

2025 年 04 月，根据专家意见和建议对标准草案进行讨论修改；

2025 年 08 月，项目组内组织专家对标准进行内部评审和集中讨论，形成内部讨论意见；

2026 年 01 月，完善标准内容，形成标准征求意见稿；

2026 年 07 月，对完善后的标准开始公开征求意见；

2 主要参加单位和起草工作组人员及其所做的工作

本标准由中国电力科学研究院有限公司、华北电力大学、国网山东省电力公

司、清华大学、国网河南省电力公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司、河南许继仪表有限公司、三未信安科技股份有限公司、清华四川能源互联网研究院、中电科网络安全科技股份有限公司等等共同负责起草。

本标准参与人员研究现行分布式光伏安全相关标准和研究报告，并重点对本标准防护范围和防护目标展开讨论，商讨低压分布式光伏运行管理与调控信息安全导则标准提纲，规定了低压分布式光伏接入在边界防护、通信信道防护、设备本体防护以及密钥管理四个方面的技术要求，形成低压分布式光伏运行管理与调控信息安全导则标准征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准遵循的主要原则如下：

合规性：符合国家相关法律法规、政策和标准，包括电力行业已制定的相关标准规范要求。

前沿性：参考国内外最新的技术发展和行业标准，确保本标准具有一定的前瞻性和适应性，可应对未来光伏发电及接入技术的发展变化。

安全性：在设计标准内容时分析现有的安全隐患和风险，并提出相应的防护措施和应对策略，确保分布式光伏接入的安全性。

适用性：充分调研不同类型、不同规模分布式光伏的实际情况，提高标准的适用范围，使其能够满足不同的应用场景。

2、标准主要内容

低压分布式光伏终端安全接入导致从边界防护、通信信道防护、终端防护以及密钥管理四个层次进行防护设计，实现层层递进，纵深防御。

通过在终端层设备与台区层设备、台区层设备与集群层设备、集群层设备与生产控制区系统以及终端层与互联网大区之间建立安全加密信道及身份认证、网络边界防护、隔离装置等安全措施，有效抵抗窃取低压电网系统信息、篡改低压电网系统数据，确保发送电力数据的机密性，保证低压分布式光伏数据采集与并网接入的安全性。

本标准文本共分为 9 章，主要包括：

第 1 章 范围。规定了低压分布式光伏接入在边界防护、通信信道防护、设备本体防护以及密钥管理四个方面的技术要求。适用于指导 10KV 以下电压等级分布式光伏终端安全接入。

第 2 章 规范性引用文件。规定了本标准必不可少的规范性引用文件，包括

国家标准、行业标准等。

第 3 章 术语和定义。规定了本标准的术语和定义。

第 4 章 符号、代号和缩略语。规定了本标准的符号、代号和缩略语。

第 5 章 总体要求。规定了低压分布式光伏安全接入时的防护原则、防护目标和防护框架。

第 6 章 边界防护。规定了低压分布式光伏终端安全接入时终端层、台区层、集群层和区域层边界的安全防护措施。

第 7 章 通信信道防护。规定了低压分布式光伏通信方式和协议安全。

第 8 章 终端防护。规定了集群控制设备、台区采集装置和低压分布式光伏终端的安全防护要求。

第 9 章 密钥管理。规定了低压分布式光伏终端设备使用的密钥类型和密钥生命周期管理。

3、主要技术差异

本标准为新制定标准，无主要技术差异。

4、解决的主要问题

1. 边界防护不足：解决分布式光伏系统在物理和网络边界上的安全防护不足的问题，防止外部攻击和非法入侵，确保系统稳定运行。

2. 通信信道安全漏洞：针对低压分布式光伏终端与电网系统通信过程中存在的安全漏洞，提出有效的防护措施，确保数据传输的安全性，避免数据泄露或被篡改。

3. 设备本体易受攻击：强化设备本体的安全防护措施，保护设备免受安全攻击，提高终端设备的自身安全性。

4. 密钥管理薄弱：改善密钥管理机制，防止密钥泄露或非法使用，保障加密和认证过程的安全性。

5. 缺乏统一技术标准：为分布式光伏终端的安全接入环节提供统一的技术指导和标准，解决目前行业内安全接入实施难度大的问题。

三、主要试验（或验证）情况

分布式光伏发电是一种将光伏发电系统分布在大量用户侧或电网边缘的发电方式。这种方式使得电力可以在用户侧进行生成并直接使用，或是反馈到电网中。分布式光伏终端通常指在用户侧或电网边缘安装的小型光伏设备，这些设备通常以开放的空地为安装场所，为局部用电需求提供电力供应，并将多余电力则反馈到电网系统。

在运行过程中，分布式光伏终端设备有设备接入认证和数据安全传输等安全需求。因此，分布式光伏终端设备常常通过采用轻量级密码技术实现海量终端标识密钥安全分发、设备快速入网认证的安全能力，实现海量分布式光伏设备入网安全认证以及光伏终端设备采集数据的安全传输，提升设备安全防护能力。

适用于分布式光伏安全接入终端的轻量级密码模块于 2023 年在威尔克通信实验室对密码模块样品进行检验测试，完成样品的密钥生成、终端指纹签名、安全接入、可靠认证、数据加密等多个测试用例，测试结果全部符合要求，并形成检测测试报告。

在应用试点方面，国家电网安徽省电力公司作为前期应用试点，调研各类分布式光伏终端使用场景，梳理其业务处理流程以及数据交互时的密码应用需求，形成可行的轻量级密码应用技术解决方案，其次分析电力物联终端涉及的不同通信接入网，明确其轻量级密码的差异性需求，最后开展轻量级密码模块研发及应用试点。试点过程中重点围绕分布式光伏物联终端，开展各类物联终端设备的安全接入试点工作，在安徽电网公司选取了 DTU、故障指示器、光伏开关等物联终端，针对物联终端在资源消耗和运行性能等方面的不同，选取基于不同密码算法的轻量级密码模块开展应用集成，完成分布式光伏终端设备入网安全认证以及海量光伏终端设备的密钥分发，实现分布式光伏设备安全防护能力的提升。

在极高渗透率分布式光伏发电自适应并网与主动同步技术国家重点项目中，选取山东省电网济宁市新建的分布式光伏集群开展密码应用试点，济宁市分布式光伏系统分散部署于低压侧，配置小功率、大容量的储能系统，重点解决分布式光伏的消纳及电能质量问题。针对新型逆变器、微型宽频传感单元、智能融合模块等物联终端的安全接入认证和光伏终端群组密钥管理等密码应用需求，研制轻量级密码模块。在终端设备接入和数据安全传输采用轻量级标识密码技术实现分布式光伏场景下光伏设备单元的标识密钥分发、标识密钥管理、设备快速入网认证的安全能力，同时面向分布式光伏末端设备量大、部署环境复杂、群组群控等需求特点，实现海量分布式光伏设备高效群组密钥管理机制，实现分布式光伏设备数据安全可信传输。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

1、提升电力安全稳定性：该标准规定了低压分布式光伏接入在边界防护、

通信信道防护、设备本体防护以及密钥管理等方面的技术要求，能够有效降低光伏发电系统接入电网时可能存在的安全隐患，提升电力系统的安全稳定性，减少事故发生的可能性，保障用户用电安全。

2、促进光伏发电产业发展：标准的宣贯和实施将促进低压分布式光伏系统的推广和应用，推动光伏发电行业的发展。通过规范低压分布式光伏的安全接入和技术要求，降低接入门槛，推动光伏产业的健康发展。

3、推动技术进步和创新：标准规定了光伏接入的技术要求，鼓励企业进行技术研发和创新，提升产品质量和技术水平。推动光伏发电技术的进步，促进新技术、新产品的应用，推动产业链的升级和优化。

4、优化电力结构：低压分布式光伏系统的大规模应用将有助于优化电力结构，减少对传统能源的依赖，降低碳排放，推动能源清洁化和绿色化。这有助于实现可持续发展目标，促进能源结构的调整和优化。

5、规范市场秩序：标准的实施将有助于规范光伏发电安全防护能力，防止低质量、高风险的光伏产品和工程进入市场，提升电力行业防护水平，促进市场健康发展。

六、与国际、国外对比情况

未采用国际、国外标准；

本标准为国内领先水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

2017年5月，中国电力科学研究院发布《GB/T 33593 分布式电源并网技术要求》国家标准，标准规定了分布式电源接入电网设计、建设和运行应遵循的一般原则和技术要求；2017年5月国家电网公司发布《GB/T 33592 分布式电源并网运行控制规范》，标准规定了并网分布式电源在并网/离网控制、有功功率控制等方面的运行控制要求；2023年6月，深圳供电局有限公司发布《DB4403/T 343 分布式光伏接入虚拟电厂管理云平台技术规范》深圳市地方标准，标准规定了光伏发电单元、光伏聚合平台与虚拟电厂管理平台之间接入时的功能、性能和网络安全要求。

如上标准并未在低压分布式光伏接入时的边界防护、通信信道防护等方面提出具体安全要求。本标准作为针对低压分布式光伏接入电力系统时的安全性需求，为电力物联终端设备的安全接入提供了相应指导和补充。同时考虑到该标准是针

对光伏发电系统的安全接入，因此也可以作为分布式光伏发电领域的标准之一，与其他光伏发电标准相互配合。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

（1）规定相关从事低压分布式光伏运行管理与调控的人员或团体，按照此标准相关要求开展安全加固。

（2）建议对低压分布式光伏运行管理与调控安全进行持续跟踪，确保本规范的先进性。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。