

新能源场区接地新技术、新材料展望与分析

高鹏

云南龙源新能源有限公司, 云南 昆明 650228

摘 要： 新能源场区接地新技术与新材料应用的过程中，其关注点主要集中在风电、光伏等可再生能源方面，对发电厂进行设计，所构建的电流泄放与电位均衡系统。新能源场区接地技术与材料的核心是开展材料革新，并进行拓扑优化，从而达到更高可靠性、更低阻抗的接地防护效果。在新能源场区接地新材料应用中，包括但不限于石墨烯涂层材料、碳化硅基复合材料等。其中，可同时聚焦耐腐蚀性的提升与导电率的提升，以此来实现传统模式下金属接地体性能瓶颈的突破。同时，在新能源场区接地新技术应用的过程中，也能够同步整合光储充协同控制技术、动态阻抗调节技术，构建智能化手段，以此来建立起具有更好环境适应性的接地网络。对此，文章主要分析新能源场区接地新技术与新材料展望与分析需要解决的问题，并阐述问题成因。在此基础上，同步聚焦多个方面，提出可行性策略，助力新能源场区接地新技术与新材料展望与分析实现理想目标。

关 键 词： 新能源场区；接地新技术；新材料；展望与分析

Prospects and Analysis of New Grounding Technologies and Materials in New Energy Fields

Gao Peng

Yunnan Longyuan Renewable Energy Co., Ltd. Kunming, Yunnan 650228

Abstract： In the application process of new grounding technologies and materials in new energy fields, the focus is primarily on renewable energy sources such as wind power and photovoltaics. The design of power plants involves the construction of current discharge and potential equalization systems. The core of grounding technology and materials in new energy fields lies in material innovation and topological optimization, aiming to achieve higher reliability and lower impedance for grounding protection. The application of new grounding materials in new energy fields includes, but is not limited to, graphene coating materials and silicon carbide-based composites. These materials can simultaneously focus on improving corrosion resistance and conductivity, thereby breaking through the performance bottlenecks of traditional metal grounding bodies. Meanwhile, in the application process of new grounding technologies in new energy fields, it is possible to integrate collaborative control technologies for optical storage and charging, as well as dynamic impedance adjustment technologies, to establish intelligent means and create a grounding network with better environmental adaptability. This article mainly analyzes the problems that need to be solved in the prospects and analysis of new grounding technologies and materials in new energy fields, and explains the causes of these problems. Based on this, the article focuses on multiple aspects simultaneously and proposes feasible strategies to help achieve the desired goals in the prospects and analysis of new grounding technologies and materials in new energy fields.

Keywords： new energy fields; new grounding technologies; new materials; prospects and analysis

引言

在现代发展背景下，做好新能源场区接地新技术与新材料的展望与分析是十分重要，能够提升雷击防护的效能。具体而言，新能源场区的建设多处于开阔地带，这表示新能源场区中的雷击风险要远远高于传统电网。对此，通过对新能源场区接地新材料进行应用，则能够通过释放导电离子的方式实现土壤电阻率的降低，从而雷电流的快速泄放，也能够减少设备的损毁概率。同时，通过动态调节技术的应用同样能够实现雷暴天气自动增强接地能力的整体提升，针对地电位抬升所引导二次事故问题的抑制。另外，新能源场区接地新技术与新材料的展望与分析同样能够为高比例新能源并网提供必要的支持与保障。其中，能够针对智能接地系统与储能装置之间达到协同运行的效果，能够对闲置接地电容存储无功功率进行利用，从而实现电网应用中对风光波动性电源消纳能力的提升。因此，当前还需要切实做好新能源场区接地新技术与新材料的展望与分析。

一、新能源场区接地新技术与新材料展望与分析需要解决的问题

其一，碳化硅基接地材料应用拓展问题。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，需要针对高压环境下碳化硅材料的热稳定性与导线效率进行优化与提升。但从当前实际情况来看，仍存在晶格缺陷问题，从而连带出了载流子迁移率的负面影响。同时，在组织开展材料制备工作的过程中，其本身的工艺也比较复杂，这导致其中成本支出比较高，限制了新能源场区接地中的规模化应用。同时，从界面接触电阻来看，也会受到土壤成分的影响，未能够做好普适性表面处理方案的建设。其二，动态自适应接地网络构建问题。在当前新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，未能够保障多参数传感系统的环境适应性，这导致在极端天气下多容易出现监测数据失真的问题。同时，对拓扑重构算法进行应用，其本身的实效性也比较差，难以满足雷击瞬态响应的要求。另外，从电子调节装置来看，其本身与现有的继保系统之间也存在着彼此兼容性的冲突问题。其三，复合纳米涂层防腐技术升级问题。从多层涂层界面的角度来看，其本身的强度会受到温度因素的影响，出现明显的循环衰减问题。在对自修复微胶囊进行应用的过程中，在实际触发方面则会表现出长效性与灵敏度不平衡的问题。另外，从涂层导电性能来看，性能的优化也存在着与防腐需求之间的固有矛盾。其四，光储充协同智能接地系统问题。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，接地-储能耦合电路中也存在着环流干扰风险。其中，从建立起的雷电先导模型来看，其本身伴随着较好的虚警率问题，并在区块链架构中同样也造成了边缘节点算力负担的加剧^[1]。

二、新能源场区接地新技术与新材料展望与分析的问题成因分析

其一，碳化硅基接地材料应用拓展问题成因分析。从造成这一问题的原因来看，主要是在当前宽禁带半导体材料应用中，其中的掺杂工艺应用未能够做好有效的突破，未能够做好精确的调控。同时，在对气相沉淀设备进行应用时，其本身更多依赖于进口，从而加剧了生产成本的升高。在对土壤电解液进行应用中，其本身的成本构成也会受到较大地域差异的影响，并且从当前材料体系来看，同样存在着自身适应特性不足的问题。其二，动态自适应接地网络构建问题成因分析。从造成这一问题的原因来看，主要是在对土壤参数传感技术进行应用的过程中，其本身更多会受到多物理场耦合测量精度的影响。其中，在对传统继电保护规程进行应用的过程中，未能够做好智能接地系统动态特性的分析与考量。同时，从无线传输协议来看，其本身在受到强电磁干扰环境的影响后，也很容易表现出可靠性不足的问题。其三，复合纳米涂层防腐技术升级问题成因分析。从造成这一问题的原因来看，主要是在分子接枝技术应用中，往往会表现出对表面洁净度较高的要求。同时，同样未能够针对腐蚀速率与缓蚀剂释放动力学之间的匹配机制进行深入研究，以及在对涂层性能进行评

价时，未能够做好明确的标准建设，以及缺乏多场耦合加速试验规范支持。其四，光储充协同智能接地系统问题成因分析。从造成这一问题的原因来看，主要是在接地网与功率变换器之间未能够做好阻抗匹配设计理论的健全与完善。同时，从雷击概率与大气电场监测数据来看，二者的映射关系建模同样存在粗糙的问题^[2]。

三、新能源场区接地新技术与新材料展望与分析的策略

（一）碳化硅基接地材料应用拓展策略

其一，做好材料性能优化与结构设计。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，碳化硅是主要的宽禁带半导体材料，通过对碳化硅所拥有的高热导率特性以及高击穿电场强度特性进行应用，更有利于实现接地装置中散热能力的提升与导电效率的提升。其中，可针对SiC晶格掺杂浓度进行调控，做好载流子迁移率的优化，实现接地电阻率的整体降低。同时，针对多孔SiC陶瓷结构进行设计，以此来实现有效表面积的增加，以及实现土壤接触导电性的增强，在高电阻率接地区中能够更好的满足其中的接地需求。其二，做好耐腐蚀与抗氧化强化。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，SiC材料的应用具有更优异的化学惰性，但是处于强酸、强碱与盐雾环境中时，则是需要针对材料的表面做好改性处理。其中，主要对气相沉积法进行应用，从而在SiC表面实现碳化硅纳米线阵列的生长，构建起微观粗糙结构，以此来实现与防腐涂层结合力的提升。同时，可针对高温养护工艺进行应用，实现致密SiO₂纯化层的生成，实现对电解液渗透路径的有效阻断，以及同时达到双重防护的效果。其三，做好复合材料体系的开发。在SiC材料应用中，可通过粉末冶金工艺针对SiC颗粒与铜基、路基材料复合，对梯度功能材料进行制备。其中，针对表层可通过高SiC含量确保其良好的耐腐蚀性，在内层则对金属相比例进行增加，从而实现导电性的提升。同时，对加热等静压技术进行合理应用，针对界面孔隙进行有效消除。在此基础上，更有利于保障材料在温差压力导向下仍能够保障自身结构的稳定性。此外，做好全生命周期评估体系的构建，在失效物理模型的导向下对寿命预测方法进行构建，综合分析考量多种耦合作用，包括但不限于电化学腐蚀作用、机械应力作用、热循环作用等^[3]。

（二）动态自适应接地网络构建策略

其一，做好多参数智能感知系统建设。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，采取动态自适应接地网络构建策略，可针对分布式土壤传感器网络进行部署，以此来把握好其中多个方面的关键性参数，包括但不限于含水率参数、电阻率参数、温度参数等，做好对多项关键性参数的实时动态化监测。其中，可对边缘计算技术进行应用，开展数据信息的就地处理。而后，通过LoRa无线组网的应用到中央控制器完成上传，有效消除传统测量方法所连带出的时间滞后性问题，也能够为开展接地模式的切换提供精准的环境画像支持。其二，做好拓扑重构控制策略的建

设。具体把握好模糊逻辑算法，以此来针对决策模型进行构架。其中，具体分析把握雷暴预警等级，做好与土壤状态的结合，针对接地拓扑进行动态化调整。其中，在晴天状态下可对多点分散式接地模式进行应用，实现跨步电压的降低。在雷雨季节中则需要做好自动切换，采取网状互联结构，以此来建立低阻抗的泄流通道。其中，可通过电力载波技术在完成对控制指令的传输，并达到更理想的响应速度。另外，一并做好数字孪生运维平台的建设，对接地系统的三维电磁场仿真模型进行构建，对监测数据进行实时接入，有效驱动虚拟系统的同步运行^[4]。

（三）复合纳米涂层防腐技术升级策略

其一，做好自修复微胶囊技术的应用。在新能源场区接地新技术与新材料展望分析中，针对涂层中进行 pH 响应型微胶囊的嵌入。其中，重点关注腐蚀反应所连带出的局部 pH 数值变化，便能够通过胶囊破裂的方式实现缓蚀剂的释放，以及成膜剂的释放，实现对划伤区域的自动修复。同时，对微胶囊进行应用，也需要采取层层自组装工艺植被方式，确保壁厚可精准调控释放速率。其二，做好多场耦合加速测试方法的应用。在复合纳米涂层防腐技术升级中，针对多场耦合老化试验平台进行建设，同时整合电、热、机械、化学等多个方面，实现对接地极实际工况的模拟。同时，一并做好扫描开尔文探针与电化学阻抗谱的联用。其中，量化涂层能够在不同应力的导向下，针对失效进程为开展配方的优化提供必要的信息数据支撑。其三，做好涂层状态的在线监测。在复合纳米涂层防腐技术升级中，可在涂层内部进行光纤布拉格光栅传感器的集成处理。其中，可通过波长偏移的方式针对应变变化与温度变化进行监测。同时，一并做好电化学噪声技术的合理应用，针对局部腐蚀起蚀信号进行捕捉。其中，重点关注出现的特征频率异常情况，能够及时触发预警，以此来开展针对性检修^[5]。

（四）光储充协同智能接地系统策略

其一，做好分布式接地能量管理。在光储充协同智能接地系统中做好光伏阵列区域多个接地-储能一体化节点的部署。其中，主要整合共识算法实现对功率的自治分配。同时，具体把握

好其中各个节点情况，具体分析把握负荷需求与本地光照强度，针对接地电阻值进行动态化调整，一方面确保故障电流能够得到有效的分流，另一方面也能够对光伏系统的电能质量进行显著提升。其二，做好雷电先导预判系统的建设。具体分析把握好大气的电场强度，以及对雷达回波数据进行把握，通过 LSTM 神经网络的方式完成雷击概率与落点的预测。其中，需要对周边接地节点的增强模式进行提前激活，以此来防止出现增大泄流面积的问题。在系统应用中，可对脉冲电流检测模块进行集成，以此来开展雷电流与操作过电压的区分，防止出现误动作。其三，做好宽频阻抗调控技术的合理应用。在光储充协同智能接地系统中，可针对可变电容与铁氧体磁珠的复合阻抗网络进行开发。在此基础上，切实把握好其中不同频率的雷电流的成分，做好差异化泄放路径的提供。同时，一并开展矢量阻抗分析仪的定期校准处理，以此来保障其中的频响特性能够与 IEEE 标准要求相互契合。另外，针对数字证书安全架构进行构建，通过对区块链技术进行合理应用，实现新能源场区接地系统运维记录的存储，并针对其中的各个节点操作，均需要做好数字签名验证^[6]。

四、结束语

综上所述，在现代社会经济发展背景下，做好新能源场区接地新技术与新材料的展望与分析是十分重要的，有着极为关键的意义，包括但不限于提升雷击防护效能、延长系统服役寿命、支持高比例新能源并网、推动行业标准升级。在新能源场区接地新技术与新材料展望与分析的过程中，需要同时把握好材料端、结构端与算法端。但同时，在开展新能源场区接地新技术与新材料展望与分析的过程中也伴随着较大的系统性和复杂性，还需要做好其中问题与问题成因分析，以此来针对性制定可行性策略。对此，文章主要从碳化硅基接地材料应用拓展策略、动态自适应接地网络构建策略等方面切入，助力新能源场区接地新技术与新材料展望与分析可取得理想效果，并为后续工作开展提供参考和借鉴。

参考文献

- [1] 靳子仪. 基于新能源技术的建筑材料更新对历下文化广场景观设施的设计研究 [J]. 浙江工艺美术, 2024, (04): 130-132.
- [2] 孙建. 新能源材料与器件的开发及应用发展研究——评《新能源材料与器件》[J]. 有色金属 (冶炼部分), 2021, (12): 138.
- [3] 李艳坤, 孙水生. 新能源材料开发与化学工程分析研究——评《新能源技术与应用概论》[J]. 化学工程, 2021, 49 (08): 2.
- [4] 刘安全, 陈川, 陈建忠, 等. 催化反应技术在滨海电厂的 CO₂ 资源化利用和海洋防污领域的应用 [J]. 化工进展, 2021, 40 (09): 5145-5155.
- [5] 陈杰, 孙本双, 徐建伟. 科技快速发展下新能源材料课程教学改革探索 [J]. 广东化工, 2020, 47 (22): 184-185.
- [6] 王利霞, 张林森, 方华, 等. 浅谈新能源材料与器件专业思政进课堂的改革 [J]. 河南化工, 2020, 37 (10): 65-66.