

Understanding, Measuring, and Mitigating Soiling Losses in PV Power Systems 光伏系统积尘损失的形成机理、测量方法及缓解策略

IEA PVPS has released a new joint Fact Sheet by Task 13 (Reliability and Performance of PV Systems) and Task 16 (Solar Resource for High Penetration and Large-Scale Applications), focusing on understanding, measuring, and mitigating soiling losses in PV power systems.

今日，IEA PVPS TASK 13 和 IEA PVPS TASK 16 联合发布了新一期专题报告，重点针对光伏系统中的积尘损失问题，系统阐述了其形成机理、测量方法及缓解策略。

Soiling – the accumulation of dust, pollution, and biological debris on PV modules – is a leading cause of underperformance in solar installations worldwide. On average, soiling is responsible for 4–7% global energy losses, resulting in multi-billion-euro annual revenue losses for the PV industry.

积尘——即灰尘、污染物及生物残留物在光伏组件表面的累积——是导致全球光伏电站性能下降的主要原因。平均而言，积尘造成全球光伏发电量损失 4%-7%，每年为光伏行业带来数十亿欧元的经济损失。

The Fact Sheet provides a clear and concise overview of:

该专题报告清晰扼要地阐述了以下核心内容：

1、Soiling impacts on PV performance – reduced energy yield, higher O&M costs, and greater uncertainty in production forecasts.

积尘对光伏性能的影响：包括发电量降低、运维成本增加以及发电预测不确定性提高

2、Measurement and forecasting methods – from on-site monitoring with sensors to advanced modelling and machine learning approaches.

测量与预测方法：涵盖从传感器现场监测到先进建模与机器学习技术

3、Mitigation strategies – optimising cleaning schedules, selecting site-specific technologies, and integrating preventive measures during project design.

缓解策略：优化清洁方案、选择场址适应性技术以及在项目设计阶段集成预防措施

4、Future challenges – the growing influence of climate change, with droughts,

dust storms, and extreme weather events expected to worsen soiling risks.

未来挑战：气候变化加剧干旱、沙尘暴和极端天气事件，可能进一步恶化积尘风险

By combining expertise on PV system reliability (Task 13) and solar resource assessment (Task 16), the Fact Sheet delivers practical insights for developers, operators, planners, and policymakers working to maximise the performance and resilience of PV systems in diverse environments.

本报告为开发商、运营商、规划人员和政策制定者提供了实用见解，助力提升不同环境条件下光伏系统的性能表现与运行韧性。

The Fact Sheet complements previous IEA PVPS reports on soiling impacts, solar resource data management, and PV system optimisation for different climates.

该报告是对 IEA PVPS 以往关于积尘影响、太阳能资源数据管理及不同气候条件下光伏系统优化等研究成果的重要补充。

关于 IEA PVPS

IEA PVPS 是在国际能源署内设立的合作研发协定机构之一，自 1993 年成立以来，PVPS 参与方一直在开展各种应用光伏技术将太阳能转化为电能的联合项目。

截至 2024 年底，PVPS 的 27 个正式成员为：澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、中国、丹麦、芬兰、法国、欧洲联盟委员会、德国、印度、以色列、意大利、日本、韩国、马来西亚、摩洛哥、荷兰、挪威、葡萄牙、南非、西班牙、瑞典、瑞士、泰国、土耳其、美国。

关于 IEA PVPS Task 13 & Task 16

Task13 工作组旨在改善光伏组件和电站的运行，可靠性和发电质量。汇总不同气候带区域的光伏系统的运行数据并进行分析研究，给出材料、器件、系统的可靠性和发电性能评估结论；研究光伏组件和系统的耐久性及使用寿命特性。另一方面，Task13 工作组收集及分享来自各成员国家光伏发电性能和可靠性的各类技术问题及最新信息、不同国家在光伏测试技术领域的关键技术、各类型光伏组件和系统设计的经验。根据不同国家/地区光伏系统、组件的运行及测试数据，研究现场测试和实验室测试方法及数据比对，进行光伏系统性能衰减、可持续运行趋势、运维技术及发电量测算技术研究，通过技术报告出版、研讨会、网络等形式公开发布研究成果。

Task16 旨在通过提升太阳能资源评估与预报的质量，降低大规模光伏部署的壁垒和成本——此类评估往往是发电量评估中不确定性的主要来源。该任务的研究内容包括：建立

资源数据生成与基准测试方法、加强长期波动性评估、推进概率预测和临近预报等先进预报技术。通过提供可靠且具可融资性的数据集与最佳实践，Task16 支持电网整合、降低投资风险，并强化太阳能在可持续电力系统中的重要地位。