

光伏行业安全生产标准化体系构建与实践路径

郝士凯

广东金元新能源有限公司，广东 广州 511400

DOI:10.61369/WCEST.2025120004

摘 要： 伴随光伏产业规模化、智能化演进，安全生产已成为影响行业高质量发展的关键问题。本文依托光伏行业全产业链生产特质，剖解安全生产标准化体系搭建的核心逻辑，从管理框架、制度规划、技术支撑、文化涵养四个层面构筑体系架构，并提出针对性实践路径，为光伏企业提升安全生产管理水准、夯实行业安全发展根基供给理论参照与实践引导。

关 键 词： 光伏行业；安全生产标准化；体系搭建；实践路径

Construction and Practical Path of Safety Production Standardization System in the Photovoltaic Industry

Hao Shikai

Guangdong Jinyuan New Energy Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 511400

Abstract： With the large-scale and intelligent evolution of the photovoltaic industry, safe production has become a key issue affecting the high-quality development of the industry. Based on the production characteristics of the entire photovoltaic industry chain, this paper dissects the core logic of building a standardized system for safe production, constructs a system framework from four aspects: management framework, institutional planning, technical support, and cultural cultivation, and proposes targeted practical paths, providing theoretical references and practical guidance for photovoltaic enterprises to enhance their safe production management standards and consolidate the foundation for the safe development of the industry.

Keywords： photovoltaic industry; standardization of safe production; system construction; practical paths

引言

于“双碳”目标引领之下，光伏行业迎来高速发展周期，产业链涵盖硅料制备、组件生产、系统装配及运维等多个环节，各环节均存独特安全风险节点，诸如高温熔融、高空作业、电气损害等。安全生产标准化作为规范企业安全管理、防范安全事故的核心手段，其体系搭建的科学性与实践的有效性径直关联光伏企业的存续发展与行业的可持续行进。当前，光伏行业安全生产标准化建设仍存适配性欠缺、执行浮于表面等情状，难以契合行业发展需求。因此，立足光伏行业特质，深入探寻安全生产标准化体系的搭建逻辑与实践路径，具重要现实价值^[1]。

一、光伏行业安全生产特质与标准化建设必然性

（一）光伏行业安全生产核心特质

光伏电站运维管理是伴随光伏行业发展形成的系统性工作，旨在保障电站安全高效运行。其以“安全第一、预防为主”为方针，依托安全生产责任制度，覆盖生产运行、安全管理、文档信息与人员管理四大模块，通过标准化操作和技术监督体系实现设备、环境、人员的立体化管理。早期的运维管理侧重于人工巡检、故障处理等基础工作，随着技术进步逐步引入智能化手段。2019年管理体系明确划分设备维护、数据监测等核心职责。光伏

行业产业链条冗长、环节繁杂，各环节安全风险呈现差异化、复合型特质。在硅料制备与组件生产环节，关涉高温、高压、化学制剂等危险要素，易诱发火灾、爆炸、中毒等安全事端；在光伏电站建设环节，高空作业和吊装作业频繁，常面临高处坠落、物体打击、机械伤害等安全风险。在运维环节，需于户外复杂环境之中开展电气设备检修，存触电、雷击等安全隐患。同时，随着智能化设备于光伏行业的广泛运用，设备运维的技术门槛提升，误操作、设备故障等引发的安全风险进一步提高。此外，光伏项目多布设于户外开阔区域，受极端天气作用较大，自然灾害与生产安全风险叠加，进一步加剧安全管理难度。

作者简介：郝士凯（1987.03-），男，汉族，河北石家庄人，学历：本科，职称：中级工程师，从事的研究方向或工作领域：安全生产。

（二）安全生产标准化建设的必然性

安全生产标准化是指企业通过建立安全生产责任制、制定安全管理制度和操作规程、排查治理隐患和监控重大危险源，建立预防机制，规范生产行为，使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求，人（人员）、机（机械）、料（材料）、法（工法）、环（环境）、测（测量）处于良好的生产状态，并持续改进，不断加强企业安全生产规范化建设的管理体系。其核心要素包括目标职责、制度化管理、教育培训、现场管理、安全风险管控及隐患排查治理、应急管理、事故管理、持续改进等八个方面，涵盖工贸、电力、危化、建筑等多个行业。安全生产标准化是经由建立安全生产责任制，制定安全管理制度与操作规程，排查治理隐患与监控重大危险源，建立预防机制，规范生产行为，使各生产环节契合有关安全生产法律法规与标准规范的要求。对光伏行业而言，推进安全生产标准化建设，是防范化解安全风险的必然诉求，能经由标准化的管理流程，达成对全产业链安全风险的系统性管控；是提升企业核心竞争力的重要支撑，安全稳定的生产秩序能降低事故损耗，提升生产效能；是推动行业高质量发展的关键保障，有助于规范行业安全管理行为，形成良性发展生态^[2]。

二、光伏行业安全生产标准化体系构建核心框架

（一）构建层级清晰的管理架构

管理架构作为安全生产标准化体系运行的组织保障形态，需对企业各层级及各部门的安全职责予以明确化操作，催生“顶层统筹布局、中层贯彻施行、基层落地执行”的三级管理体系构造。顶层管理层级需组建安全生产领导机构群体，承担标准化体系建设的统筹规划职能，进行总体目标的设定与实施策略的制定行为，开展资源投入的保障举措；中层执行层级由各部门负责人员构成组合，负责将顶层规划内容拆解为具体实施任务单元，开展部门层面安全管理细则的制定工作，实施基层执行状况的监督动作；基层落实层级包含一线作业人员与班组组织，承担安全操作规程的严格执行职责，开展日常安全隐患的排查活动与整改操作。与此同时，需搭建跨部门协同作用机制，针对产业链各环节存在的交叉风险形态，强化生产、技术、安全、运维等部门的联动配合力度，达成风险管控无空白区域的状态。

（二）制定适配行业特性的安全制度体系

制度设计构成安全生产标准化的核心内容模块，需结合光伏行业各环节的风险特性表现，构建“通用制度集合+专项制度序列”的差异化制度体系架构。通用制度应当覆盖安全生产责任制、安全培训教育制度、隐患排查治理制度、应急管理办法等基础制度类型，明确全员安全职责范围与基本管理要求内容。专项制度需针对各环节的核心风险因素制定，例如硅料制备环节的高温高压设备安全管理制度文本、化学试剂领用与存放管理制度规范；电站建设环节的高空作业安全规程文件、吊装作业安全管理办法条例；运维环节的电气设备检修安全规程文本、极端天气应对预案方案等。同时，需建立制度动态更新迭代机制，结合行业技术发展态势、政策调整方向及企业生产实际状况，及时开展制

度内容的修订完善工作，保障制度的适配程度与有效性^[3]。

（三）搭建智能化的技术支撑体系

依托技术创新手段提升安全管控能力和水平，成为光伏行业安全生产标准化的重要发展指向路径。一方面，需推行智能化安全监控设备的应用推广，在关键生产环节区域、高危作业场所位置安装视频监控装置、温度监测仪器、压力监测设备、气体探测设施等，实现安全风险因素的实时监测与预警功能；在光伏电站运维工作领域，采用无人机巡检技术、远程监测技术等，降低人工巡检作业的安全风险系数，提升巡检工作的效率水平与精度等级。另一方面，需构建安全管理信息系统平台，整合隐患排查数据、培训教育资源、应急管理信息等资源要素，实现安全管理流程的数字化转换与可视化呈现，通过数据分析手段精准识别高风险环节部位，为安全决策行为提供技术支撑力量。除此之外，需加强安全技术的研发与应用活动，针对光伏行业新型安全风险类型，开发适配的安全防护技术手段与设备装置，提升本质安全水平层次^[4]。

（四）塑造全员融入的安全文化架构

安全文化作为安全生产标准化架构落地的精髓，需借助多样化的塑造途径，构建“安全为首、预防在前、综合整治”的价值观念。首先，应强化分层别类的安全培训教导，针对管理层面、技术人员、一线职工制定差异化的培训内容，管理层面着重培训安全管理理念与决断能力，技术人员着重培训风险辨别与防控技术，一线职工着重培训安全操作规范与应急处理技能。其次，应推行常态化的安全文化活动，通过安全知识竞赛、应急演练、安全案例交流等形式，提升职工的安全意识与参与热情。最后，应构建完善安全激励与约束机制，将安全成效与职工薪酬、晋升关联，对安全工作成果突出的个人与班组给予嘉奖，对违反安全制度、引发安全隐患的行为进行严肃问责，营造“人人重安全、事事系安全”的良好环境。

三、光伏产业安全生产标准化架构实践路径

（一）分时期推动架构落地执行

安全生产标准化架构建设并非一步到位，需结合企业实际制定分时期执行计划。第一时期为筹备谋划时期，企业应开展全产业链安全风险排查，全面梳理各环节风险点，明确架构建设的重点与难点；成立专项工作团队，明确各部门职责，制定详尽的实施方案与时间节点。第二时期为架构搭建时期，依据风险排查结果，完善管理框架，制定并颁布安全制度架构，搭建技术支撑平台，启动安全文化塑造工作。第三时期为试运行与优化时期，组织全员学习贯彻标准化架构要求，在生产实践中试运行架构，收集各环节反馈意见，及时察觉并解决架构运行中存在的问题；通过内部审核、专项检查等方式，验证架构的科学性与可操作性。第四时期为常态化运行时期，将标准化要求融入日常生产管理，定期开展架构评审与更新，实现安全管理的持续改进。

（二）强化全流程风险管控实践

以标准化制度为基准，实现对全产业链、全流程的安全风险管控。在生产筹备阶段，严格施行设备进场验收制度，对关键设

备进行安全性能检测，确保设备符合安全标准；开展作业前风险评估，针对高危作业制定专项安全举措，配备充足的安全防护用品。在生产运行阶段，严格落实岗位安全操作规范，加强现场安全监督检查，重点排查设备运行状况、作业人员操作行为等方面的隐患；建立隐患排查治理闭环机制，对发现的隐患明确整改责任人、整改期限与整改措施，确保隐患及时消除。应急处置时期，定时实施有指向性的应急演练，使员工应急处置本领得以提升；让应急物资储备趋于完善，保证应急物资数量充足、具备可用性；构建应急响应体制，当安全事故出现时，能够迅速开启应急预案，使事故造成的损失减小。

（三）将监督考核与持续改进的机制落实

监督考核为促使安全生产标准化切实落地达效的核心要素。企业需搭建“日常检查+专项考核+年度评审”的三层监督架构：日常检查由安全管理部门引领，注视各部门是否严格依照标准开展工作；专项考核将重点置于高危作业、关键环节，对这些高风险点位进行严密盯守；年度评审则需对标准化体系的运行成效实施全面盘点，归纳经验、查找薄弱环节。同时，考核成果不可虚置，需直接与部门绩效、员工薪酬建立关联，构建“考核—反馈—整改”的闭环管理模式。此外，应频繁与行业内的先进企业进行交流借鉴，将彼方的优良经验予以汲取，再结合自身的生产实际状况，持续对体系内容开展优化完善，如此安全管理水准方可逐步提升。

（四）凝聚行业合力，强化政策保障

光伏行业开展安全生产标准化工作，仅依靠企业自身难以为继，需企业、行业协会、政府部门三方共同发力。行业协会需充

任“桥梁”角色：牵头制定光伏行业安全生产标准化的实操指引，将优质的管理经验、先进技术在行业内部进行推广；多组织交流培训活动，助力企业提升开展标准化建设的能力。政府部门需做好“引导者”工作：进一步健全光伏行业安全生产的法律法规与标准体系，加大对企业标准化建设的监管力度；还需出台激励政策，对那些标准化工作成效显著的企业给予政策倾斜，激发企业主动推进标准化的积极性。企业自身亦需主动融入行业协同进程，与上下游企业在安全管理方面加强联动，共同防范产业链上的交叉风险，最终形成全行业共同参与、协同管理安全事务的良好局面。

四、结论

光伏行业安全生产标准化体系的构建是一项系统性工程，需要立足行业全产业链的安全特性，以管理架构、制度设计、技术支撑、文化培育为核心，构建全方位、全流程的标准化框架。通过分阶段推动体系落地、强化全流程风险管控、健全监督考核机制、加强行业协同等实践途径，能够有效提升企业安全管理水平，防范和化解各类安全风险。未来，随着光伏行业的持续发展，安全生产标准化体系需要不断优化升级，结合智能化、数字化技术的应用，推动安全管理从“被动防控”向“主动预防”转变，为光伏行业的高质量发展奠定坚实的安全基础。

参考文献

[1] 杨昆仑, 余菁, 舒时齐, 伍梦思, 朱钰琦, 郭刘鑫, 张飞龙, 缪恒峰. 新型复合沉淀剂对光伏废水中氟结晶的调控 [J]. 中国环境科学, 1-15.
[2] 李焱, 闫仲舒. 2025年上半年照明行业出口分析 [J]. 中国照明电器, 2025, (10): 1-7.
[3] 刘千, 庄一霖, 闾李娜. 光伏行业中小企业供应链金融信用风险评价研究 [J]. 物流科技, 2025, 48 (20): 145-148.
[4] 陈前, 王盼, 蒋珊, 曹勇, 郑步高, 刘潇潇. 我国新能源行业“十四五”发展回顾及“十五五”展望 [J]. 石油石化绿色低碳, 2025, 10 (05): 1-5+52.