

风险隐患闭环管理效能评估指标体系构建与应用研究

张 策

大唐山东发电有限公司新能源分公司 山东 济南 250000

【摘要】：构建风险隐患闭环管理效能评估指标体系，对提升风险管控水平意义重大。该体系从风险识别、评估、控制、监测及改进等环节入手，涵盖多维度关键指标，确保全面衡量管理效能。通过科学合理的指标设置与权重分配，可精准判断管理成效与不足。在应用中，借助此体系能优化资源配置，助力决策制定，推动风险隐患闭环管理的持续完善，为保障安全、稳定发展提供有力支撑。

【关键词】：风险隐患；闭环管理；效能评估；指标体系；应用研究

DOI:10.12417/2705-0998.25.15.002

引言

在复杂多变的环境中，风险隐患无处不在，对生产生活各领域构成潜在威胁。有效的风险隐患闭环管理可及时发现、处理并预防风险，降低损失。如何精准衡量其管理效能成为关键问题。构建一套科学合理的效能评估指标体系，既能清晰呈现管理现状，又能为改进方向提供依据，对提升整体管理水平、保障安全稳定运行具有重要现实意义。

1 新能源行业电力安全监督关键环节剖析

1.1 新能源电力风险的全面识别

在新能源行业，电力安全风险识别需全方位覆盖其复杂产业链。太阳能发电方面，生产环节关注原材料纯度、工艺合规性及组件隐患；建设时考量选址、安装风险；运营阶段监测设备老化与极端天气影响。风力发电领域，制造环节分析叶片、齿轮箱等因素；选址评估风速风向与布局；运行时关注设备损伤及电网波动风险。新能源企业可结合检查表法排查常规风险，利用故障树分析法挖掘潜在根源，构建完善风险识别体系。

1.2 电力安全风险的精准评估

新能源电力安全风险评估需构建契合行业特性的量化模型。评估风险可能性时，结合设备运行数据、历史故障记录与气候规律，如评估海上风电场风机故障风险，参考风浪频率等数据，将可能性分为“频繁”至“极罕见”五级。后果严重程度综合电力中断对电网、用户及企业的影响，分为“严重破坏”至“轻微影响”五层，以风险矩阵呈现等级图谱。运用层次分析法，根据区域特点赋予设备故障、电网接入等风险合理权重，如光照不稳定地区提高自然环境风险权重，电网消纳不足区域加大电网接入风险权重，精准划分优先级，为管理决策提供依据。

1.3 电力安全风险的动态控制

针对新能源行业电力安全风险，需实施动态分级管控。对高风险场景，如光伏组件烧毁风险，优先选用高可靠性防火组件或整体更换老旧设备；针对中低风险，如风机叶片积尘问题，通过制定标准化维护计划、强化人员培训予以控制。依托智能监测系统实时采集电站发电功率、设备运行参数等数据，动态

评估风险控制效果，及时优化清洗周期、改进维护工艺，形成风险管控闭环，保障新能源电力系统安全稳定运行。

2 新能源行业电力安全监督效能评估指标体系初步构建

2.1 风险识别环节的关键量化指标

在新能源电力安全风险识别环节，风险识别覆盖率是衡量全面性的关键指标。其计算依据已识别风险数量与预估新能源行业潜在电力安全风险总量的比值。要提升该指标，新能源企业需持续扩充风险识别方法库，密切关注行业新技术、新设备带来的风险变化，拓展风险排查广度与深度。随着储能技术在新能源领域的广泛应用，及时将储能电池热失控风险、充放电管理风险纳入识别范围。识别准确率指标聚焦识别结果的真实性，通过对比识别出的风险与实际发生的电力安全事故，评估企业风险判断精准度。

2.2 风险评估环节的科学性衡量指标

风险评估环节指标聚焦评估方法科学性与等级判定准确性。评估方法科学性要求新能源企业采用行业认可工具模型，明确理论依据、数据来源及计算逻辑。用风险矩阵需界定可能性与后果严重程度的等级阈值及依据；运用层次分析法要确保判断矩阵通过一致性检验，实现评估过程科学可溯。风险等级判定准确性通过风险处置后的实际效果反向验证，若高风险设备故障处置后频发，或低风险事项引发重大事故，需修正评估模型与等级判定方法，提升结果可靠性。

2.3 全流程电力安全监督的效能指标

新能源行业电力安全监督指标体系需覆盖风险控制、监测预警、改进反馈等全流程。风险控制环节，控制措施有效率通过对比实施控制措施前后新能源电力设备的运行稳定性、故障发生率等指标，量化评估控制效果；措施执行及时率衡量从风险识别到控制措施落地的时间间隔，督促企业提高响应速度，减少风险持续时间。监测与预警环节，监测系统可靠性指标考察监测设备的故障率、数据传输准确性与稳定性等技术性能；预警及时性指标关注预警信息是否在风险临近爆发的关键时

间节点发出，为企业采取应急措施争取足够时间。改进反馈环节，问题整改完成率反映企业对电力安全管理漏洞、隐患的修复能力；改进措施实施效果则评估优化方案对整体电力安全监督效能的提升作用，如是否降低了事故发生率、提高了供电可靠性等。

3 新能源行业电力安全监督指标权重确定与体系完善

3.1 层次分析法确定指标权重流程

在新能源行业电力安全监督领域，运用层次分析法确定指标权重。首先组建由新能源电力技术专家、安全管理资深人士、企业运营负责人组成的专业评估团队。基于丰富专业经验，团队成员对各指标相对重要性进行两两细致比较，采用 1-9 标度法构建判断矩阵。比如，在评估新能源发电设备风险识别环节的覆盖率与准确率指标时，若专家认为覆盖率对整体电力安全监督的影响程度是准确率的 2 倍，就在矩阵对应位置赋值 2。完成判断矩阵构建后，通过专业数学运算求解特征向量，从而得出各指标的权重系数。为确保专家判断逻辑严谨、避免主观随意性干扰结果，需对判断矩阵进行一致性检验，只有通过检验的权重系数才能用于后续评估体系构建，保障权重确定的科学性与合理性。

3.2 指标体系的动态优化机制

新能源行业技术革新迅速、市场环境变化频繁，电力安全监督指标体系需具备动态优化特性。权重计算结果是体系优化的重要依据，企业要结合实际运营管理经验，定期审视权重分布合理性。随着新能源电力接入电网比例不断提高，电网稳定性风险凸显，此时可适当提高风险评估环节中电网接入风险相关指标权重。行业标准更新、新型电力技术应用也要求指标体系与时俱进。通过年度全面评估，广泛收集企业内部各部门、基层一线反馈，以及行业最新研究成果与事故案例，及时删除不再适用的老旧指标，补充如新能源电力与储能协同运行风险、分布式能源接入配电网安全风险等新兴指标，确保指标体系紧密贴合新能源行业发展需求，持续发挥精准评估作用。

3.3 权重调整的实施保障措施

为保障新能源行业电力安全监督指标权重调整科学、权威且有效实施，企业需构建完善保障机制。组织层面，成立由企业高层领导挂帅的指标优化领导小组，统筹协调各部门资源，确保调整工作顺利推进；制度层面，制定详细《新能源电力安全监督指标体系管理办法》，明确权重调整原则、具体流程、各部门职责分工，使调整工作有章可循；技术层面，借助大数据、人工智能等先进技术手段，开发智能化电力安全监督评估系统。该系统能够自动完成权重计算、数据实时对比分析、风险趋势预测等功能，提高调整工作效率与准确性。加强跨部门沟通协作，促进安全管理、技术研发、生产运营等部门深度参

与指标优化过程，使调整后的体系更具实操性，切实提升新能源行业电力安全监督效能。

4 新能源行业电力安全监督指标体系应用实践

4.1 光伏电站的电力安全监督实践

在光伏电站场景中，风险识别覆盖率指标助力企业发现诸多潜在风险。通过对新型光伏组件材料特性深入研究，识别出因材料抗老化性能不足，在长期光照、高温环境下可能导致发电效率大幅衰减的风险，进而组织研发团队开展材料改良研究，制定针对性的组件更换计划。针对风险控制措施有效率指标揭示的老旧逆变器故障频发问题，光伏电站运营企业制定分阶段逆变器升级改造方案，引入具备智能监测与故障诊断功能的新型逆变器，有效降低故障发生率，提高发电稳定性。借助预警及时性指标，企业优化光伏电站监测系统，通过增加环境监测传感器，实时掌握光照强度、温度、湿度等参数，结合大数据分析算法，提前预判因环境因素可能引发的组件故障风险，及时采取防护措施，保障光伏电站安全稳定运行。

4.2 风力发电场的安全管理应用

风力发电场利用风险等级判定准确性指标，及时纠正风机故障风险评估偏差。在对风机叶片故障风险评估中，发现原评估模型未充分考虑沿海地区强台风频繁侵袭因素，导致风险等级低估。企业随即调整评估模型，增加台风影响参数，提高叶片故障风险等级，针对性加强叶片维护力度，增加巡检频次，提前储备叶片维修材料与设备。对于控制措施执行及时率，风电场建立“隐患发现-紧急响应-限时处置”快速机制，一旦监测系统发现风机塔筒振动异常等安全隐患，立即启动应急预案，在规定时间内安排专业维修人员赶赴现场处理，确保隐患及时排除。运用问题整改完成率指标，风电场对风机齿轮箱油温过高、润滑不良等高频隐患进行重点跟踪管理，建立详细整改台账，定期开展“回头看”检查，杜绝隐患反复出现，保障风电场安全高效运行。

4.3 新能源行业多场景应用拓展

除光伏电站与风力发电场外，新能源行业电力安全监督指标体系可在其他领域拓展应用。在生物质能发电领域，可强化原料储存与输送环节风险指标，关注因原料发酵、自燃引发的安全风险；在新能源汽车充电设施领域，重点设置充电设备电气安全、充电过程稳定性等评估指标。通过行业化定制，使指标体系在新能源发电、储能、用电等全产业链各环节发挥效能，推动新能源企业建立标准化、精细化电力安全监督管理模式，提升整个新能源行业抵御电力安全风险能力，促进新能源产业健康、可持续发展。

5 新能源行业电力安全监督指标体系应用效果与优化方向

5.1 电力安全监督效能提升验证

新能源行业应用电力安全监督指标体系成效显著。在安全管理方面,通过精准风险识别与有效控制,新能源电力事故发生率显著降低,如光伏电站火灾事故、风电场风机倒塌事故大幅减少,保障了人员生命与财产安全。在运营管理层面,提前干预风险避免了因电力故障导致的发电中断,提高了新能源电力供应稳定性与可靠性,降低了企业经济损失,增强了市场竞争力。指标体系推动企业形成数据驱动的安全管理文化,各级管理者依据量化分析结果,精准定位管理薄弱环节,制定科学改进措施,实现从传统经验管理向现代科学管理转变,全面提升新能源行业电力安全监督水平。

5.2 现存问题与挑战洞察

尽管取得积极成果,但新能源行业电力安全监督指标体系应用仍面临困境。部分新能源企业对指标理解浮于表面、执行力度不足,导致数据收集不全面、不准确,严重影响评估结果可信度与决策参考价值。在新兴技术如氢能发电、漂浮式海上风电领域,现有指标难以涵盖全新电力安全风险,体系适应性亟待增强。指标体系动态更新机制尚不完善,存在与新能源行业技术创新、政策法规变化不同步现象,限制其持续有效发

挥作用,无法及时应对行业发展带来的新挑战。

5.3 持续优化的实施路径探索

针对现存问题,新能源行业需多管齐下优化电力安全监督指标体系。强化培训教育,通过举办专题讲座、开展实操演练、分享成功案例等形式,加深企业员工对指标内涵、计算方法及应用价值理解,提高数据收集与分析能力,确保执行到位。加强行业合作与科研投入,联合高校、科研机构、行业协会开展新兴新能源技术电力安全风险研究,建立新型风险识别库,开发适配性评估指标,拓宽体系覆盖范围。完善动态管理机制,建立“季度监测-半年评估-及时调整”优化流程,密切跟踪行业技术发展、政策法规更新,及时调整指标权重、增减指标内容,确保指标体系始终契合新能源行业电力安全监督实际需求,持续提升监督效能,为新能源行业安全稳定发展保驾护航。

6 结语

风险隐患闭环管理效能评估指标体系在保障安全、促进稳定发展中发挥重要作用。当前已构建起涵盖多环节、多维度的体系,并在实际应用中取得一定成效,降低事故率、提升管理水平。未来,随着技术进步、行业发展,需不断完善指标体系,拓展应用领域,加强与新技术融合,如引入人工智能提升风险识别与评估精准度,持续提升风险隐患闭环管理效能,为各领域安全稳定运行筑牢坚实基础。

参考文献:

- [1] 陈刚.企业安全风险分级管控与隐患排查治理体系效能评估研究[J].安全与环境工程,2022,29(3):182-187.
- [2] 王勇.风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制效能评估指标体系构建[J].中国安全生产科学技术,2021,17(11):150-155.
- [3] 李明.基于层次分析法的企业风险隐患闭环管理效能评估[J].工业安全与环保,2023,49(7):87-90.
- [4] 张辉.化工企业风险隐患闭环管理效能评估指标体系的应用研究[J].化工管理,2024,(15):102-104.
- [5] 刘畅.建筑施工项目风险隐患闭环管理效能评估及改进策略[J].工程管理学报,2022,36(4):126-130.