

电力行业的风险管控与安全生产管理策略研究

苏海涛

沈阳铁路局集团公司吉林供电段 吉林省吉林市 132000

摘要: 国家经济的稳步前行离不开电力行业的支撑,然而该行业的生产场所多变且充满挑战,安全生产管理任务异常艰巨。本文深入分析了电力行业所面临的多种风险类型,如设备故障、自然灾害、人为操作失误等,并对如何高效实施风险管控提出了详细策略。在整合当前安全管理策略的基础上,融合尖端科技如智能监控和大数据分析,制定了一系列增强风险管控的策略。研究发现,严谨的风险管控与健全的安全生产机制可以大幅度减少安全事故,保障电力行业持续稳定与安全发展。
关键词: 电力行业; 风险管控; 安全生产; 管理策略; 智能化监控

引言:

电力行业作为国家经济支柱的根本,确保电力输出的稳定性对于维护社会秩序和促进经济增长具有决定性意义。但是,伴随着科技的发展与生产规模的拓展,电力行业所遭遇的风险类型及其严重性逐渐增加,如何加强生产安全与风险管控,是目前待处理的课题。本文旨在探讨电力行业所面临的典型风险类型,并对提高安全管理效率的可行策略进行分析,以提升行业的安保水平与风险处理能力。

1. 电力行业常见风险类型

电力行业必须应对技术层面的不确定因素、设备故障的潜在威胁、自然灾害的侵害、运营管理的挑战以及生产安全的风险。技术层面的不确定因素通常来自系统规划的不完善和技术的落后,而设备故障的风险则体现在关键设备因磨损或意外损坏而引发的供电中断或生产停工。自然灾害诸如地震、洪水及台风给电力系统带来巨大损害,使得修复工作变得更加繁重。公司的运营管理所面临的风险涉及人员配置、生产安排以及市场的不稳定性,这些因素均会对公司的运作效率和盈利状况造成影响。在生产安全方面,风险主要聚集在高压线路和危化品操作上,若管理不到位,极易导致安全事故的发生。为了确保电力行业的持续安全与稳定,必须对上述各类风险进行全面的控制与管理。同时,电力行业需提升风险识别及预先警示能力,借助先进智能技术开展实时监控与高效率的管理作业。改进紧急应对机制,提升突发事件处理能力,并注重人员的技能培训与安全意识培养,健全管理体系,全方位减少安全隐患,保障电力系统的安全顺畅运作。

2. 电力行业现有风险管控与安全生产管理模式

2.1 风险预测与应对机制不健全

尽管在电力行业的安全生产管理方面已经实施了一系列基础性的风险管控措施,但总体而言,风险预测及应对机制仍需进一步完善。众多电力公司仍然采用陈旧的风险评估手段,缺少先进的预测技术和实时监测系统,这使他们难以迅速发现潜在的危险。在遭遇不测事件之际,他们的应对速度往往滞后,缺少高效的应急准备和配合体系,在实施紧急救援时频繁出现信息不匹配和资源配置不均等问题。下表 1 展示了当前风险预测与应对机制的主要问题及其影响:

表 1 当前风险预测与应对机制的主要问题及其影响

问题描述	当前状况	影响
风险预测手段单一	主要依赖传统的定性分析,缺少基于大数据和 AI 的科学预测手段	难以及时识别潜在风险,导致未能提前做好准备
风险应对机制滞后	大多数电力公司应急预案不够完备,预案更新不及时	突发事件发生时反应慢,缺乏快速有效的应急响应和资源配置能力
监控与反馈系统不完善	风险监控仅限于定期检查,缺少实时监控和反馈机制	无法实时获取生产一线的风险信息,导致风险的预测和应对滞后

2.2 安全管理制度执行不到位

尽管电力行业制定了一系列安全管理制度,包括生产安全责任体系、应急响应预案以及设备保养规范,但在具体操作中依旧面临着诸多挑战。众多公司面临的问题是管理制度落实不彻底,具体体现在人员的安全意识不够强烈,制度执行的强度不够,以及对违章操作的惩处措施未能做到严格。下表 2 展示了部分电力公司在安全管理制度执行过程中存在的主要问题及其影响:

表 2 安全管理制度执行不到位的主要表现及影响

问题	表现	影响
安全意识不足	一些员工未能严格遵守安全操作规程，存在侥幸心理。	增加事故发生的风险，尤其是在高危作业环境中。
制度执行不严格	部分安全生产规章制度未得到严格落实，检查与考核机制形同虚设。	制度失效，导致安全隐患未能及时发现和整改。
处罚措施不力	对违章行为的处罚力度不足，未能形成有效的震慑作用。	员工对安全制度的遵守程度下降，违规行为屡禁不止。
安全培训不到位	新员工和长期未参与安全培训的员工缺乏必要的安全知识和技能。	员工无法有效识别和应对现场的安全隐患，增加事故风险。

2.3 数据采集与分析能力不足

电力行业在确保安全生产与风险管控时，数据采集及分析的能力明显不够完善。大量公司还未深入运用当代信息技术来对设备运行、事故记录以及安全监测数据进行系统整合与评估，这造成了预测性维护和风险提示作用的发挥不尽如人意。下表 3 概述了一些典型的数据采集与分析情况：

表 3 数据采集与分析不足的问题及影响

问题类型	具体表现	影响
数据采集不全面	部分企业未能覆盖所有设备和操作环节的数据采集。	可能导致关键设备的故障未能提前预警。
数据实时性差	数据采集存在延迟，无法实现实时监控和快速响应。	影响了事故预防和应急处置的及时性。
数据分析能力薄弱	缺乏先进的数据分析工具，数据分析多依赖人工操作，效率低下。	无法有效识别潜在的安全风险，增加事故发生概率。
数据整合不充分	不同系统间数据未能实现有效整合，数据孤岛问题严重。	使得全局风险管控和决策支持体系无法高效运行。

2.4 高风险岗位人员管理不规范

在电力行业，虽然多样的安全管理制度及操作指南对这些职责进行了详尽规定，但在具体落实过程中，依旧暴露出管理不规范、岗位培训缺乏实效以及员工对安全认知淡漠等弊端。下表 4 展示了某电力公司高风险岗位人员管理中存在的主要问题及影响：

表 4 高风险岗位人员管理问题及影响

问题分类	描述	影响
岗位培训不到位	高风险岗位的人员培训频率低，且内容单一，缺乏实际操作演练。	员工操作不熟练，增加事故风险。
安全意识薄弱	部分员工对安全管理制度的理解和执行不够，缺乏主动性。	安全管理制度执行不到位，易发生安全事故。
人员配备不足	高风险岗位的人员配备不足，部分岗位存在超负荷运转情况。	超负荷工作导致疲劳，影响安全操作。
岗位轮换不及时	高风险岗位人员长时间在同一岗位工作，缺少适当的岗位轮换。	长时间固定岗位导致操作习惯性错误，减少应急处理能力。

3. 电力行业风险管控与安全生产管理策略

3.1 引入先进的预测技术与数据分析

在数据挖掘、人工智能以及深度学习技术的迅猛推进

下，电力行业在风险管控方面对数据分析及预测能力愈发凸显。融合尖端的预测技术能够增强风险预测的精确度，改善决策制定的质量，降低事故出现的几率。例如，可以通过故障预测模型对设备进行健康评估。一个常见的预测公式为：

$$R(t) = \lambda(t) \cdot e^{-\int_0^t \lambda(\tau) d\tau} \quad (1)$$

其中， $R(t)$ 表示某设备在时间 t 内的故障风险， $\lambda(t)$ 为故障发生率，可以通过历史数据分析得到。

借助先进的预测模型，结合实时数据监测系统，能够提前预测设备的故障可能性，并在问题出现之前实施相应的保养措施。利用数据统计分析系统，电力公司能实时搜集各种设备的运行数据，并运用智能算法对这些信息进行深入分析，以发现可能存在的安全风险。例如，构建多变量回归分析模型，研究电力设备的运行指标与故障发生的关联性，计算出设备发生故障的可能性。

3.2 建立完善的监督与考核机制

在电力行业风险管控与安全生产管理中，建立完善的监督与考核机制是保障安全的重要环节。需要构建科学的考核指标体系，包括事故发生率 (A_{rate})、设备完好率 (E_{rate})、安全隐患整改率 (R_{rate}) 等指标。各指标权重可根据其重要性分配，如事故发生率权重为 w_1 、设备完好率权重为 w_2 、隐患整改率权重为 w_3 。综合考核得分可以表示为：

$$S = w_1 \cdot A_{rate} + w_2 \cdot E_{rate} + w_3 \cdot R_{rate} \quad (2)$$

另外，监督机制需融合信息化管理策略，利用大数据技术实时监测设备运行状态和人员操作行为，实现风险预警前置、过程监督实时、后续总结全面。同时，强化对潜在风险点排查及整改工作的连续追踪，保障管理流程的闭合性。最终，将评估成效与奖惩制度相结合，利用业绩奖励激发员工的安全责任感，全方位提高风险管控与安全管理的能力。以上举措将显著促进安全生产从消极应对向积极预防的转型升级，确保安全生产管理机制的持续有效与标准化运作。

3.3 提升数据采集与信息化管理水平

于电力行业而言，提升数据采集及信息化管理水平是进行细致风险控制的核心所在。伴随着科技的发展，陈旧的手动记载方式及单一的数据来源已不能适应当代电力生产对实时且精确信息的迫切需求。借助于尖端的传感器技术、大数据的分析，以及物联网 (IoT) 技术，电力公司能够实时掌握设备运行、环境变化情况以及人员操作行为等众多信息，为风险预测和控制提供了可靠的数据基础。其中，构建

数据采集系统时，采用数学模型进行优化设计，旨在确保所采集数据的全面性与精确度。例如，在实时监测设备状态时，可以通过以下公式来计算设备的健康指数（Health Index, HI）：

$$HI = \frac{W_1 \cdot S_1 + W_2 \cdot S_2 + \dots + W_n \cdot S_n}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (3)$$

因此， S_i 表示第*i*个监测指标的状态评分（如温度、压力、振动等）， W_i 是相应监测指标的重要性权重 n 为监测指标的总数。通过计算设备的健康指数，企业可以对设备的潜在风险做出及时的预警，从而避免安全事故的发生。

鉴于此，公司应采纳融合大数据与人工智能（AI）的信息化管理平台，实现对数据的深度智能分析与前瞻性预测，以便于公司能够预先洞察潜在风险，实现资源的合理配置及决策流程的优化，提升企业的安全生产能力至更高层次。

3.4 强化人员培训与安全文化建设

在电力行业，对于风险管控与安全生产的加强，提升人员的安全教育及塑造浓厚的安全文化氛围成为关键策略，以此推动整体安全性能的提升。首先，应制定科学的培训计划，确保员工安全知识掌握度（ K ）和技能水平（ S ）达到规定标准。通过公式可以衡量培训效果：

$$E_{\text{training}} = \alpha \cdot K + \beta \cdot S \quad (4)$$

公式中， α 和 β 为知识和技能的权重，根据岗位需求灵活调整。当时，说明培训目标达成。

建立长期的安全文化建设机制，通过宣传教育、安全竞赛、案例分析等多种形式增强员工安全意识（ $A_{\text{awareness}}$ ）。安全文化效能可以用以下公式评估：

$$C_{\text{culture}} = f(A_{\text{awareness}}, p_{\text{participation}}) \quad (5)$$

此处， $p_{\text{participation}}$ 表示员工参与安全活动的积极性，函数 f 反映两者的非线性关系。最终，把安全文化渗透到员工的日常工作之中，把“以人为核心”的管理思想融入企业运行

的每一个环节。借助于不断的技能训练和文化氛围的营造，稳步增强人员对风险的识别技巧和紧急情况下的反应能力，达成“全员关注安全，全员追求安全”的境界，助力公司安全生产管理向更高层次发展。

4. 结语：

保障电力供应的稳定与安全对于国家的经济发展和会秩序至关重要。伴随着科技的发展和管理技术的提高，电力行业所遭遇的风险已能够被更准确地预见和处理。建立健全的管理制度、强化数据采集与深度分析、增强人员的安全技能培训及安全文化建设，可以有效提高生产安全等级，降低事故发生的可能性。电力行业需不断深化安全管理革新，为保障电力供应的安全性和可靠性奠定坚实基础。电力行业借助智能技术实现监控预警的智能化升级，增强联动应急机制，全方位提高安全管理水平，确保国民经济和社会秩序的持续稳健进步。

参考文献：

- [1] 薛波, 乐玉熲, 于琪. 基于智慧财务的电网企业项目风险管控研究 [J]. 财政监督, 2022,(05):100-104.
- [2] 方少林. 电力企业有限空间作业风险管控能力评估 [J]. 现代职业安全, 2023,(03):93-95.
- [3] 伍桂松. 双重预防体系在航道工程安全生产管理中的应用 [J]. 珠江水运, 2023,(24):88-90.
- [4] 陈侯德. 安全质量管控在工程项目施工和监理中的应用探析 [J]. 交通建设与管理, 2023,(06):79-81.
- [5] 向小艳. 探索安全生产管理在航空装备修理行业的应用与实践 [J]. 航空维修与工程, 2023,(06):119-120..

作者简介：

苏海涛（1979-），男，汉族，吉林省吉林市，工程师（安全科长），大学本科，研究方向：铁路电力安全管理