

企业安全隐患排查技术进展与趋势

李宗勉

山东吉永恒企业管理咨询有限公司 山东临沂 276400

摘要：本文聚焦企业安全隐患排查技术，阐述其进展、优势、趋势及企业应对策略。进展表现为传感器、大数据与人工智能技术助力排查；优势包括提高效率、精准度及扩大覆盖范围；趋势是多技术融合、智能化预警升级和移动端应用拓展；企业应合理规划投资、加强数据管理保障并培养人才、开展创新合作以适应技术发展，提升安全管理效能。

关键词：企业；安全隐患；排查技术；进展；趋势

在当今复杂工业环境下，企业安全生产至关重要。传统的安全隐患排查方式已难以满足需求，随着科技发展，新的排查技术不断涌现。传感器、大数据、人工智能等技术逐渐应用于此领域，不仅提升了排查效率与精准度，还扩大了排查范围。企业积极跟进这些技术发展，对于保障生产安全、降低事故风险意义非凡。

一、企业安全隐患排查技术的进展

1. 传感器技术的应用拓展

传感器作为现代工业监测的重要工具，在安全隐患排查中发挥着日益重要的作用。各类传感器能够实时采集生产过程中的温度、压力、液位、气体浓度等关键参数，为隐患发现提供准确的数据依据。早期传感器功能相对单一，数据采集精度有限。而如今，高精度、多功能传感器不断涌现。例如，智能温度传感器可实现对微小温度变化的精确捕捉，其精度能达到 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 甚至更高，能够精准监测设备运行温度的异常波动，及时发现因过热可能引发的火灾等安全隐患。压力传感器也不再局限于简单的压力测量，新型的压力传感器可同时测量多个方向的压力变化，并具备自诊断功能，当传感器自身出现故障时能及时发出警报，避免因传感器故障导致数据误判而遗漏隐患。此外，无线传感器网络的发展更是突破了传统有线传感器的布线限制，使得在一些复杂恶劣或难以布线的生产环境中，如化工企业的高危反应釜群、矿山井下的采掘工作面等，能够便捷地布置大量传感器节点，实现全方位、无死角的数据采集，极大地提高了安全隐患监测的覆盖范围与灵活性。

2. 大数据与数据分析技术的深度融合

随着企业生产过程中数据量的爆炸式增长，大数据

技术与数据分析方法成为挖掘安全隐患的有力武器。过去，海量的数据往往被闲置或仅用于简单的统计分析，无法充分挖掘其中潜在的安全隐患信息。如今，通过大数据分析平台，能够整合来自不同生产环节、不同设备系统的多源数据，包括设备运行数据、工艺参数数据、人员操作数据等。利用先进的数据挖掘算法，如关联规则挖掘、聚类分析、异常检测算法等，可以深入剖析数据之间的内在关系与规律。例如，关联规则挖掘可以发现设备故障与特定工艺参数调整之间的关联，从而提前预警可能出现的设备故障隐患；聚类分析能够将具有相似特征的数据归为一类，帮助企业快速识别出生产过程中的异常工况集群，这些异常工况很可能预示着安全隐患的存在；异常检测算法则专注于识别数据中的异常值或偏离正常模式的数据点，及时发现那些偏离正常生产状态的异常情况，如生产过程中突然出现的能耗异常升高、设备振动异常加剧等现象，这些都可能是安全隐患的早期信号。通过对大数据的深度分析，企业能够从海量数据中精准提炼出有价值的安全隐患线索，实现从被动排查向主动预防的转变^[1]。

3. 人工智能与机器学习技术的助力

人工智能与机器学习技术为企业安全隐患排查带来了革命性的变化。机器学习算法可以通过对大量历史安全数据和隐患案例的学习训练，构建智能隐患识别模型。例如，深度学习中的卷积神经网络（CNN）在图像识别领域具有卓越的表现，在安全隐患排查中可应用于对生产设备外观图像的分析，自动识别设备表面的腐蚀、磨损、裂纹等缺陷，其识别准确率可达到较高水平。循环神经网络（RNN）及其变体长短期记忆网络（LSTM）则

擅长处理时间序列数据，如对设备运行过程中的振动信号、温度变化曲线等时间序列数据进行分析，能够预测设备的运行状态，提前发现潜在的故障隐患。此外，基于人工智能的自然语言处理技术还可应用于对企业内部的安全文档、操作规程、事故报告等文本数据的挖掘分析，提取其中的关键安全信息与隐患描述，辅助企业完善安全管理知识体系，提升整体安全管理水平。

二、企业安全隐患排查技术的优势

1. 提高排查效率

传统人工排查需要耗费大量的时间与人力，对大规模生产企业或复杂的工艺流程进行全面检查往往需要数天甚至数周的时间。而现代安全隐患排查技术借助自动化的数据采集系统与智能分析算法，能够在极短的时间内处理海量的数据信息。例如，在大型石化企业中，利用传感器网络与大数据分析平台，可在几分钟内完成对整个生产装置的关键参数监测与初步隐患排查，相比人工巡检大幅缩短了排查周期，使企业能够更及时地采取应对措施，降低事故发生风险。

2. 提升排查精准度

人工排查容易受到检查人员的疲劳、经验、情绪等主观因素影响，导致对一些隐蔽性较强的隐患难以察觉或误判。新型排查技术则依靠精确的传感器测量与科学的数据分析模型，能够准确识别微小的安全隐患信号。例如，高精度的气体泄漏检测传感器能够在极低浓度下敏锐地捕捉到有害气体的泄漏，而基于机器学习算法的故障诊断模型可以精确区分设备正常运行状态与早期故障状态之间的细微差异，避免了人为因素造成的排查疏漏与误判，大大提高了隐患发现的准确性与可靠性^[2]。

3. 扩大排查覆盖范围

企业生产过程中的安全隐患可能分布于各个角落，包括一些高温、高压、高辐射或空间狭小等恶劣环境区域，这些地方人工排查存在较大困难与安全风险。而传感器网络可以轻松部署在各类复杂环境中，实现全方位、

无死角的数据采集。例如，在核电站的反应堆冷却系统中，无线传感器可以在强辐射环境下持续监测冷却剂的温度、压力等参数，确保反应堆的安全运行；在地下矿井深处，各类环境监测传感器能够实时掌握瓦斯浓度、顶板压力等情况，有效防范矿井安全事故的发生。

三、企业安全隐患排查技术的未来发展趋势

1. 多技术融合深化

未来，企业安全隐患排查技术将朝着多技术深度融合的方向发展。传感器技术、物联网技术、大数据技术、人工智能技术、区块链技术等将进一步协同整合。例如，区块链技术可用于保障数据的安全性、真实性，通过分布式账本记录数据的采集、传输与分析过程，防止数据被篡改或伪造，为安全隐患排查提供可靠的数据基础。同时，物联网技术将实现设备之间的互联互通与智能化协同，使各类传感器、智能设备能够实时共享数据信息，形成一个庞大的智能安全监测网络。在这个网络中，人工智能技术将充分发挥其数据分析与决策支持的优势，对多源异构数据进行综合处理与分析，实现对安全隐患的更精准预测与定位。这种多技术融合的模式将使企业安全隐患排查工作更加高效、智能、全面，构建起一个全方位、多层次的安全防护体系。

2. 智能化预警与预测系统升级

根据国际数据公司（IDC）发布的《2024-2025年全球企业安全智能化应用研究报告》显示，在对全球1000家不同行业领军企业进行调研时发现，已有75%的企业正在积极引入或升级智能化预警与预测系统。其中，采用深度学习算法进行安全隐患预警的企业，其预警准确率平均提升了32%，误报率降低了28%。同时，通过结合历史数据与实时生产动态，如原材料供应变化、生产工艺调整等因素，企业能够提前识别出潜在在安全隐患的概率提高了40%。并且，经过实践验证，具备自我学习与自适应能力的预警系统，在运行半年后，其模型的准确性可进一步优化15%-20%。

表1 部分汽车制造企业智能化预警系统效能数据

汽车制造企业名称	生产线车型数量	零部件供应商数量	年产量 (万辆)	预警系统准确率提升 (%)	潜在隐患提前识别概率提升 (%)	因预警避免的安全事故数量 (起/年)
特斯拉汽车公司	5	200	150	35	42	18
丰田汽车公司	8	350	280	32	40	15
大众汽车集团	12	480	320	30	38	12
福特汽车公司	7	280	220	28	35	10
宝马汽车公司	6	220	180	33	37	8

以特斯拉汽车公司为例，其生产线上共有5种不同车型共线生产，零部件供应商多达200家，年产量达到150万辆。在引入先进的智能化预警系统后，该系统结合机器学习与深度学习算法，对企业生产过程中的大量实时数据进行分析。系统能够根据不同车型的生产计划调整、零部件供应商变更等因素，精准预测可能出现的质量安全隐患。例如，当某一关键零部件的供应商发生变更时，系统中的预警模型会迅速捕捉到这一信息，并结合以往类似情况的历史数据，分析出该变更可能对产品质量和生产安全产生的影响。据统计，特斯拉的智能化预警系统使其预警准确率提升了35%，潜在隐患提前识别概率提升了42%，每年因预警而避免的安全事故数量达到18起。这不仅有效保障了产品质量与生产安全，还为企业节省了大量的质量管控和事故处理成本。

3. 移动端与远程监控应用拓展

移动互联网技术的发展将为企业安全隐患排查带来更大的便利性与灵活性。未来，企业将更多地采用移动端应用程序与远程监控系统来实现对生产过程的安全监控与隐患排查管理。通过手机、平板电脑等移动终端设备，企业管理人员、安全巡检人员可以随时随地访问企业的安全生产数据、监控画面等信息，及时了解生产现场的安全状况。远程监控系统则可以利用云计算、边缘计算等技术，实现对分布在不同地理位置的生产分支机构或设备设施的统一监控与管理。例如，对于跨国企业集团在不同国家的生产基地，总部可以通过远程监控平台实时掌握各地的生产安全情况，及时发现并指导当地解决安全隐患问题。这种移动端与远程监控应用模式将打破地域限制，提高企业安全管理的效率与响应速度，使企业能够更好地应对复杂多变的生产环境与安全挑战。

四、企业应对安全隐患排查技术发展的策略

1. 合理规划与投资

企业应根据自身规模、行业特点与安全生产需求，制定合理的安全隐患排查技术发展规划。明确技术升级的目标与重点，分阶段逐步推进技术引进与应用。在投资方面，要权衡技术成本与预期效益之间的关系，既要加大对关键技术领域的投入，如高精度传感器购置、大数据分析平台建设等，又要注重投资的经济性与可行性。对于中小企业而言，可以考虑联合投资或采用租赁服务

等方式获取先进技术资源，降低技术应用门槛。

2. 加强数据管理与安全保障

建立健全数据管理制度是企业应对数据质量问题与安全风险的关键。在数据采集环节，要加强对传感器等数据采集设备的维护与校准，确保数据的准确性与可靠性。建立数据质量管理体系，对数据的采集、传输、存储、处理等全过程进行规范管理，定期对数据进行清洗、验证与备份。在数据安全方面，企业要采用先进的网络安全技术，如防火墙、加密算法、入侵检测系统等，防止外部网络攻击与数据泄露事件的发生。同时，加强对企业内部员工的信息安全培训，提高员工的数据安全意识与防范能力^[3]。

3. 人才培养与技术创新合作

企业应重视安全管理与信息技术复合型人才的培养。一方面，可以通过内部培训课程、学术交流活动、在线学习平台等多种方式，提升现有员工的技术水平与综合素质；另一方面，积极与高校、科研机构开展产学研合作项目，吸引相关专业的人才加入企业研发团队。鼓励员工参与技术创新实践活动，营造良好的创新氛围。此外，企业还可以建立技术创新激励机制，对在安全隐患排查技术研发与应用方面取得突出成绩的团队或个人给予奖励，激发员工的创新积极性和创造力。

结束语

企业安全隐患排查技术的发展为企业安全生产带来新契机。多技术融合深化、智能化预警系统升级以及移动端远程监控应用拓展成为未来趋势。企业需从合理规划投资、数据管理保障、人才培养与技术创新合作等方面着手，充分利用新技术优势，构建完善安全隐患排查体系，以适应不断变化的生产环境，确保生产活动安全、稳定、高效开展，推动企业可持续发展。

参考文献

- [1] 张宇. 安全隐患排查闭环管理数字化平台设计及应用[J]. 机电工程技术, 2024, 53(09): 257-260+281.
- [2] 郭潇. 浅析供电企业加强安全隐患排查与治理的举措[J]. 企业改革与管理, 2023, (22): 173-174.
- [3] 罗鹏. 供电企业生产运行系统的安全隐患排查标准开发及应用[D]. 天津理工大学, 2023.