

基于风险评估的特种设备检验检测策略研究

张文超 单麟^(通讯作者)

必维嘉航检验技术(广东)有限公司天津分公司, 天津市, 300000;

摘要: 特种设备数量增长态势, 安全可靠成社会聚焦要点, 传统检验检测依据经验及常规程序, 无法全面找出设备潜在隐患, 风险评估引导的检测检验方案, 为特种设备安全管理制定新举措, 剖析设备使用环境、操作情形及过往数据, 能精准锁定风险位置并制定对应检验办法, 该策略提升检验效果, 保障安全并削减资源消耗, 文章探究风险评估同检验流程的融合方法, 提供多种风险分级及处理手段, 对特种设备安全管理给予理论支持及实践引导。

关键词: 特种设备; 风险评估; 检验检测; 安全管理; 风险分级

DOI: 10.69979/3041-0673.26.04.030

引言

特种设备是社会基础设施重要组成, 广泛应用于能源、交通、建筑等行业, 安全性直接关联公共安全与社会稳定, 近年设备老化加剧、使用频率上升, 特种设备事故频发, 暴露现有检验检测手段不足, 传统检验方法可定期核查设备基本状况, 却对潜在风险缺乏预判与应对能力, 无法防范突发故障。引入风险评估理念, 可在检验中结合具体风险等级, 落实针对性检查策略, 既能有效识别高危设备, 又能为预防性维护提供科学依据, 提升检验效率与靶向性, 探索风险评估导向的特种设备检验检测策略, 具备重要现实意义。

1 特种设备安全隐患识别与风险评估方法

特种设备安全隐患识别, 需结合设备运行环境与技术特性分析, 此类设备多应用于高危行业, 故障易引发严重安全事故, 全面评估设备风险、识别潜在隐患, 是保障安全的重要前提, 现代风险评估方法整合使用历史、工作条件及环境变化数据, 提供靶向性风险识别工具^[1]。建立故障模式与影响分析(FMEA)等模型, 关联老化程度、使用频率及负载情况, 可判定易故障部位及系统, 现代信息技术支持实时数据监控, 采集分析传感器数据能动态捕捉潜在问题, 有效预判并防范故障, 这种依托数据与模型的隐患识别方式, 提升了风险评估的准确与全面程度。

设备运维向智能化、数字化转型, 传统检验方式难以适配复杂多变的工作环境, 以往特种设备检验侧重定期检查与抽样检测, 依赖经验及操作人员主观判断, 无法全面覆盖潜在风险, 传统方法聚焦设备现有状况, 缺

乏对未来故障趋势的预判, 易忽视长期运行中的细微异常, 此类异常累积后可能诱发突发故障。基于风险评估的检测方法针对性解决这一问题, 提前识别控制风险, 采用定量化手段开展综合评估与科学预判, 建立设备风险等级体系, 对应实施差异化检验策略, 实现高效风险管控。

实现特种设备精准检验, 风险评估需覆盖各组成部分及运行状态, 综合性评估不止于设备本身检查, 还涉及使用环境、操作人员及外部条件等维度, 不同类型特种设备的风险评估各有侧重, 压力容器侧重密封性与压力安全, 电梯则关注机械部件耐用性及电气安全性, 评估中结合数据模型与历史故障数据, 可实现设备状态实时监控与动态评估, 强化故障预测可靠性, 为风险控制提供扎实数据支撑。设备管理走向数字化、智能化方向, 依风险评估开展的检验检测法会更精准高效, 在更宽范围夯实特种设备安全基础, 系统持续采集运行参量, 监测温度、压力、振动等关键指标的变动, 融合工况的相关信息, 模型动态剖析健康情形, 识别早期劣化情形。依据失效概率及后果严重程度划分风险等级, 实施差异化查验举措, 列为重点监管对象的高风险设备, 增添检测项目, 加大巡检力度; 适度降低检验强度, 提升资源运用效率, 风险评估机制使检验工作的前瞻性与针对性更强, 增进设备运行安全性及管理精细化程度。

2 现有检验检测策略的局限性分析

传统特种设备检验大多凭借定期巡检与现场抽检, 留意设备实时状态, 这般做法能让特定节点安全得到保证, 但难以消除长期使用中的风险, 定期进行的检验欠

缺实时反馈,很难及时发现长期运行以及特殊环境导致的隐性故障^[2]。不同情形与荷载下,设备风险呈现多样态,现行策略难在不同时段发觉隐患,往往忽视渐渐汇聚的细小问题,最终或许引发事故,传统方法有局限,影响设备安全性,高风险行业范围里,任何疏漏都极有可能造成严重后果。

现有检验策略在内容和方式上皆有欠缺,设备检验往往把全面检测当作主要手段,包括主要组件,只是缺少针对不同部件风险等级的动态评定,检测人员依据标准流程开展操作,未按实际运行状况调整要点,这种统一模式未结合历史数据、工作环境与使用情况实施针对性分析,压力容器与电梯在各异环境里,受损部位及风险类型有别,现有方式难以实现个性化测评,造成效率降低,应对技术飞速更新,传统策略难满足新技术需求与精细管理要求。

传统检验手段凭人工判断及经验,精度及效率受局限,检验结果常凭借经验评定,细小异常或被无视,复杂故障模式里面,部分风险因素借经验或肉眼难以发觉,造成预警滞后,人工操作的效率十分低下,依然存有主观偏向,高负荷或异常情形时,设备风险越发复杂,传统手段难以全面科学评测安全情形,诸多监测数据需手工记录,增加人力成本同时消耗时间,限制检验效率及安全把控。大数据与人工智能飞速发展的情形中,传统手段已很难契合愈发精细、智能的设备管理需求,操作人员应反复巡检以记录参数,无法保障数据完整度,意外情况中人工响应速度有局限,难以迅速把握关键变动,长期仰仗人工判断易养成固定模式,不易察觉新型风险,设备数量增多致人工难以覆盖全部检查点。

3 基于风险评估的检验检测流程优化

基于风险评估的检验检测流程优化,主要在于通过科学的数据分析和风险预测,精准识别设备的关键安全隐患,并根据不同风险等级实施差异化的检验措施,风险评估不仅能够帮助识别设备运行中的潜在风险,还能评估设备在不同环境下的故障概率,为设备制定个性化的检验方案提供数据支持^[3]。凭借风险评估模型,可以对设备的各个部件开展风险划分工作,弄清楚哪些部件或环节在特定工况时易故障,哪些相对稳定,进而优化检验项目,杜绝出现无效检查,增强资源利用水平,这种以数据及风险等级为依据的检验形式,要逐步顶替传统的“全覆盖”检验,降低不必要的重复查验,增强检

验效率及精准度。

落实基于风险评估的检测检验流程优化,并非仅针对现存流程予以改进,还要求各类设备的风险数据始终动态变新,一直采集设备运作时的实时数据,结合历史故障数据与外部环境变化,构建完整的设备风险管理平台,该平台能依实时数据与历史趋势开展智能分析,实时查看设备运行情形,按照风险评估结果自动调整检验计划。若设备呈现较异常工作负载或操作环境出现较大改变时,系统自动提升相应部件检验频次,及时发觉潜在问题,智能化检验设备及系统可有效降低人为误差,防止传统检查中因操作人员大意或经验欠缺导致的差错,依靠这些智能化手段,检验流程不再只是人工操作,是一个系统科学、不断调整的过程,更可适应设备在不同使用阶段的检验要求。

凭借风险评估驱动流程优化,可构建多层次反馈机制,凭借实时数据分析打造闭环管理体系,体系不仅可凭借检验结果发出警示,按照指标趋势还可预测设备健康情形,运行期间关键部件指标若低于阈值,系统即刻提醒管理人员并提供维护建议,设备出故障时,评估机制可帮助定位到根本原因,防止重复查验,持续监控与解析让维护周期以及检验时点安排更恰当,优化后的流程可更高效地防控风险,保证特种设备全生命周期安全可靠。

4 风险评估在设备检验中的应用与实施

设备检验中风险评估应用依靠对设备状况、工作环境、运行历史的综合剖析,实现潜在故障风险的量化与预测,由此形成更科学的检验办法,执行进程里,评估要结合实际负载、使用时长、环境条件等要素,采取数学建模及统计分析手段,打造有针对性的风险评估体系^[4]。设备及其部件的风险评分完成以后,可判明哪些部件于特定工况下更易生故障,凭借该模型,按照风险等级设定检验规划,更频繁、更深入的检验会针对高风险设备或关键部件展开,便于在问题显露前采取预防性手段,运维团队可依评估结果改进检查步骤,降低低风险部分的重复查验,增进整体检验速率。

在实际运作之时,风险评估不单停留在理论阶段,应同现有检验流程深度融合,实现动态变动,设备风险数据并非一直不变,它会随设备使用周期的延长与工作环境的改变而不断更新,设备检验时风险评估的实行不单靠一次性评估,更侧重于实时监控及动态反馈,由于

物联网技术与传感器不断普及,实现设备状态实时数据的采集成为可能。这些数据能实时对设备运行状况进行评估,及时发现设备的异常变动,系统检测到某些参数异常波动之际,就能依据设定好的风险模型,动态变动检验频次及方法,保证设备及时、有效检查,设备检验并非定期检查的简单重复,而是根据设备实际情形及潜在风险灵活作出调整,使各类设备始终维持最恰当的维护情形。

设备检验的实际运用里,风险评估的实施成果不只体现在检验流程的优化上,能显著提升设备维护决策的水平,经风险评估所给出的风险预测讯息,维护人员可提前预知可能的故障位置,合理设定维修日程,防止了传统模式下故障出现后才维修的被动状况,系统的风险评估能有效降低意外事故发生,能大幅延长设备的使用期限,还能降低设备维护费用。信息技术日益发展,风险评估系统能不断改进其预测算法,结合大数据分析同人工智能技术,增强风险识别与预测的准确性,设备检验从此不再属单纯检测工作,转而成为基于科学预测及智能判断的综合管理进程,增进了设备管理的精准度以及时效性,特种设备安全性、稳定性保障力度更大。

5 风险评估策略对特种设备管理的提升作用

风险评估策略于特种设备管理中的运用,能够明显提升设备的安全性能及可靠性,搭建科学的风险评估架构,特种设备的管理者可对每一台设备安全隐患展开细致分析与评估,常规设备管理办法一般依靠定期检查及人为经验判定,风险评估强调动态环境中对设备潜在风险实时监测^[1]。对设备运行状态、历史数据、工作环境等做全面剖析,风险评估可确切找出设备运转过程中或许碰到的各种风险因素,这种凭借数据驱动的管理办法,能够及时察觉潜在安全隐患,规避了传统方式里因周期性检查滞后性引发的隐患累积,有力提升了设备管理的预防主动性。

在特种设备日常管理过程里,风险评估策略为决策给出更可靠的根据,以科学方式划分设备风险等级,管理者按照不同风险等级,制订不一样的检查及维护计划,针对高风险设备,实施更频繁且细致的检查;对于低风险设备而言,检修次数可适度减少,实现资源的最优安排。如此差异化管理能提升工作效率,还能保障有限资源合理利用,防止出现不必要的重复劳动,降低运营花费,进行实际操作之际,伴随风险评估模型不停改进,

管理者可更精准识别高危设备,为其规划个性化管理办法,此策略提升了设备管理科学性,还降低了因检修不及时或过度检查引起的资源浪费,大幅增进了管理效能。

采用风险评估策略后,特种设备全生命周期管理水准显著上扬,设备从采购立项到设计选型,再到安装调试、投入使用直至报废退役的各阶段,风险评估皆可为管理决策给予科学、可靠依据,一直监测设备运行情形,系统剖析使用阶段风险因素的变化走向,管理者及时掌握设备健康情况,事先识别潜在隐患并运用针对性的控制手段。在器械保养阶段,风险评估助力合理选定预防性维护与检修的最优时机,精确给出关键零部件更换要求,杜绝因维护延迟引发故障扩大乃至事故发生,风险评估能够改进安全评估及监督流程,让设备运行关键点获更科学管理及有效监控,信息技术跟智能化手段持续演进,风险评估策略将持续改进,其在特种设备管理中的作用更为凸显,对提升设备可靠性、延长使用寿命以及保障公共安全有着关键且不可替代的作用。

6 结语

特种设备管理采用风险评估策略意义非凡,提升设备安全程度,又改进检验检测流程,实时数据分析与风险模型动态评估相配合,提高设备管理的科学性与精准度,有效识别出设备潜在风险,管理者按照风险等级制定针对性检验维护计划,做到资源合理分配与最大限度利用,这一策略改进设备全寿命管理,夯实预防性维护根基,大幅增强设备运行稳定性,技术不停迭代形势里,风险评估指引的设备管理模式今后会发挥更大作用,为特种设备安全保障添更坚实助力。

参考文献

- [1]张桢,鲁彬,秦静,等.风险评估技术在特种设备检验机构中的应用浅析[J].中国设备工程,2024,(19):195-196.
- [2]杨阳,张轩,刘刚.浅析特种设备安全风险评估与控制对策[J].现代职业安全,2024,(07):55-56.
- [3]王浩,特种设备安全风险评估与决策支持系统.甘肃省,平凉市特种设备检验中心,2024-07-01.

作者简介:张文超(1989.06-),男,天津人,汉族,大学本科,质量工程师,研究方向:工程技术。

通讯作者简介:单麟(1986.04-),男,天津人,汉族,大学本科,高级工程师,研究方向:机械工程。