

基于全生命周期管理的特种设备服务标准化模式探析

白雪

内蒙古自治区特种设备检验研究院包头分院

DOI:10.32629/bd.v9i8.4643

[摘要] 国内特种设备保有量逐年递增,现行行业服务多采用分段式管理模式,设备采购安装、运维检验、报废退市各环节服务标准割裂,多方主体责任模糊,风险管控偏重事后整改,叠加行业服务商水平参差不齐、数字化管理推进缓慢等问题,行业安全管理与服务合规性难以保障。本文以全生命周期管理理论为依托,划分特种设备运行管理阶段,梳理当下特种设备服务管理现存短板,阐明构建一体化服务标准化模式的现实必要性。文章从构建原则、整体架构、分阶段标准搭建专属标准化服务模式,贴合行业通用、属地细化、企业内控三级标准体系,打通设备全流程闭环服务链路。

[关键词] 全生命周期管理; 特种设备; 服务标准化; 模式

中图分类号: X93 文献标识码: A

Exploration of a Standardized Service Model for Special Equipment Based on Whole Life Cycle Management

Xue Bai

Baotou Branch of Inner Mongolia Institute of Special Equipment Inspection and Research

[Abstract] The number of special equipment in China has been increasing year by year. Current industry services generally adopt a segmented management model, resulting in fragmented service standards across equipment procurement and installation, operation and maintenance inspection, and decommissioning and retirement. The unclear division of responsibilities among multiple stakeholders, an excessive emphasis on post-event rectification in risk management, inconsistent service capabilities among industry providers, and the slow advancement of digital management have made it difficult to ensure safety management and service compliance in the industry. Based on the theory of whole life cycle management, this paper divides the operation and management stages of special equipment, reviews the existing shortcomings in special equipment service management, and explains the practical necessity of establishing an integrated standardized service model. A dedicated standardized service model is developed from the perspectives of construction principles, overall architecture, and phased standards, aligned with a three-level standard system comprising industry-wide standards, localized standards, and enterprise internal controls, thereby establishing a closed-loop service chain covering the entire equipment life cycle.

[Key words] whole life cycle management; special equipment; service standardization; model

引言

工业化生产与城市配套设施不断完善,电梯、压力容器、起重机械等特种设备应用场景持续拓宽,设备运行安全、合规运维成为行业监管与企业管理的核心工作。特种设备具备高危运行、强制监管、全流程溯源管控的专属性,任一管理环节出现服务疏漏,都会滋生安全隐患,引发管控风险。全生命周期管理秉持闭环管控、全程溯源的管理理念,能够适配特种设备从进场到报废的完整管理流程,契合行业标准化改革方向。

1 特种设备管理及服务行业发展现状

1.1 特种设备全生命周期阶段划分

(1) 采购选型是整个生命周期的起点,该阶段决定设备基础安全性能与适配程度。相关工作围绕设备参数核对、生产制造资质核验开展,需要结合场地工况、负荷需求选定合规设备品类。这一阶段的管控重点在于从源头筛选符合安全规范的设备,避免因选型不当造成后期运维难度提升或是安全先天缺陷。(2) 安装监检紧随采购流程开展,设备进场后需要依托专业机构完成组装施工与同步监督检查。整套安装工序需要遵循统一施工规范,监检工作会全程核验焊接结构、承压部件、安全附件装配

质量,所有检验记录会作为后续登记使用的基础资料,直接影响设备能否合法投入运行。(3)登记备案属于法定合规环节,安装验收完成后要向属地监管部门提交全套技术资料完成权属登记。备案完成后设备会获得专属识别编码,建立起官方可追溯的基础档案,未完成备案的设备不允许开展经营性使用,该环节是打通前期建设与后期在用管理的关键衔接点^[1]。(4)日常运维覆盖设备常态化使用阶段,内容包含定时清洁、零部件状态查看、运行参数记录等持续性工作。运维操作需要形成固定执行节奏,依靠常态化检查及时捕捉细微性能变化,降低突发故障出现概率,也是保障设备稳定运行最基础的服务内容。(5)定期检验是强制安全管控环节,按照法定周期对设备整体结构、承压强度、安全保护装置开展系统性检测。检验会全面排查长期使用形成的损耗与损伤,根据检测结果判定设备是否可以继续使用,是及时消除累积安全风险的核心手段。

1.2 现有特种设备服务管理现存问题

(1)各阶段服务标准长期处于割裂状态,不同生命周期环节对应的服务规范独立制定,缺少贯通全程的统一约束框架。采购安装环节执行的技术要求无法直接延续到日常运维工作,定期检验的判定准则也难以同步适配改造报废环节。不同阶段服务工作互不参照,前序环节留存的数据资料难以被后序管理工作调用,上下游服务衔接存在明显断层,整体管理工作无法形成连贯的管控链条。(2)参与特种设备管理的各类服务主体责任边界划分缺少清晰界定,不同岗位执行依据存在差异。维保机构侧重设备运行状态维护,检验机构负责周期性安全检测,监管部门开展常态化监督核查,三方使用的评判尺度与操作规范未能实现统一。同类设备在不同主体操作下会形成差异化处置方案,出现安全隐患后容易出现责任推诿情况,不利于隐患快速闭环处置。(3)行业现行服务流程呈现明显碎片化特征,风险管控思路普遍偏向被动处置模式^[2]。多数管理工作只在故障发生或是检验检出问题后启动整改流程,缺少覆盖全周期的前置风险研判机制。管理人员无法依托前期运维数据预判零部件损耗趋势,只能等待安全问题暴露后再投入资源处理,无形间放大设备运行阶段的安全管控压力,也增加故障处置带来的综合成本。(4)行业内部服务经营主体准入门槛执行力度存在差距,市场经营主体综合能力分化明显。部分服务机构人员专业能力不足,内部操作规范简单粗放,难以落实精细化服务要求。数字化管控工具与标准化作业流程的推广落地进度缓慢,不少中小服务机构依旧沿用纸质台账记录信息,数据汇总调取效率低下。统一线上管控平台的覆盖范围有限,标准化作业细则未能全面落实到一线服务环节,难以依靠数字化手段打通全周期一体化管理路径。

1.3 构建全生命周期服务标准化模式的必要性

(1)构建该模式能够打通各环节管理壁垒,补齐分段管控带来的衔接漏洞。以往设备各阶段独立管控,前后服务流程互不互通,前期安装报验数据无法对接后期维保检验工作,极易出现资料断层、参数不符等问题^[3]。统一全周期服务标准后,可以理顺采购安装到报废注销的衔接流程,统一各环节作业口径,实现设

备技术资料、运维记录、检验档案全程流转互通,消除阶段割裂带来的管理盲区,构建闭环式服务管理体系。(2)构建该模式能够厘清多方主体责任,统一行业作业评判尺度。目前设备使用单位、维保机构、检测机构及监管部门权责交叉重叠,作业标准不统一,隐患整改判定标准不一,事故追责难度较大。标准化模式可以明确各类服务主体岗位职责,统一维保工艺、检验判定、监管核查全套作业规范,细化各岗位履职要求,减少权责推诿问题,助力特种设备安全责任精细化落实。(3)构建该模式能够转变风控管理思维,推动安全管控从事后整改转向事前预防。传统碎片化管理只能被动处置设备故障与显性隐患,无法预判部件老化、工况偏移等隐性风险。全生命周期标准化管理依托全程台账数据,建立常态化风险排查标准,贴合设备损耗规律开展预判管控,从源头弱化突发故障概率,降低设备运行安全风险,减少故障停工与应急处置成本。

2 基于全生命周期的特种设备一体化服务标准化模式构建

2.1 模式构建原则

(1)合规性原则为模式搭建首要底线原则,整套服务标准制定必须贴合国家特种设备专项法规、属地监管细则以及品类设备技术规范,所有安装维保检验报废相关服务流程,均不能突破法定管控底线。同时贴合特种设备属地备案、定期抽检、人员持证上岗硬性要求,统一服务合规标尺,杜绝非标作业、简化作业流程等违规行为,让全流程服务均可接受监管核查,从制度层面规避合规风险。(2)全流程闭环原则贯穿模式整体设计逻辑,原则要求标准体系覆盖设备采购选型直至注销报废全部环节,打通前后工序数据、资料、业务流转通道。杜绝单环节独立制定标准的碎片化问题,兼顾前期施工、中期运维、后期退市各项服务联动性,实现作业留痕、档案流转、隐患整改、溯源归档全程闭环,消除环节衔接空白,保障生命周期每一段服务都有标准衔接兜底。(3)权责对等原则用于理顺多方服务主体履职边界,针对使用单位、维保机构、检测机构及监管部门,依托标准化条款划分工作义务、管控权限与追责范围。避免出现权责交叉、履职重叠或是管理空白问题,做到岗位工作内容和责任相互匹配,隐患整改、违规作业、资料错报问题均可精准溯源定责,平衡各方管理义务,减少多方协同中的责任推诿问题。(4)安全优先原则是特种设备服务的核心价值导向,区别于普通设备运维管理,特种设备承载高压负重运行属性,模式构建过程中需要把运行安全、人员安全放在首位。所有服务流程优化、作业标准简化,都不得删减安全核验、附件排查、工况监测核心工序,不以压缩服务时长、降低服务成本为理由弱化安全管控标准,守住设备运行及现场作业安全底线。

2.2 模式整体架构搭建

(1)层级架构实行三级递进式标准体系,自上而下形成约束互补的管控体系。第一级为行业通用标准,由国家行业主管部门统一制定,划定各类特种设备全流程服务底线要求,统一维保工艺、检验项目、档案留存、人员资质基础规范,划定全国统一服

务红线, 规避行业基础性作业乱象, 保障全国特种设备服务管控底线一致。第二级为属地细化标准, 各省市结合本地产业工况、监管力度、设备存量特点, 贴合地方监管要求补充细则, 针对本地高频在用特种设备优化作业频次、隐患分级处置要求, 适配区域特色管理要求, 弥补通用标准适配性不足的问题。第三级为企业内控服务标准, 设备使用单位与合作服务机构结合厂区工况、设备使用强度、作业人员能力, 细化内部作业细则, 优化日常巡检、台账归档、应急值守内部流程, 承接上级两级标准落地执行, 打通标准落地最后一环。(2) 流程架构依托八大生命周期环节, 打造贯通首尾的一体化闭环服务体系。架构摒弃以往分段独立管控模式, 将采购选型、安装监检、登记备案、日常运维、定期检验、故障维修、改造升级、注销报废八大环节串联联动, 建立前后互通的业务流转机制。前序环节留存设备参数、施工档案、备案资料, 同步录入行业管控平台, 为后序运维检修提供数据依据。后序环节产生的损耗数据、整改记录, 反向归档完善设备全周期档案^[4]。整套流程实现业务衔接、数据互通、隐患溯源、整改闭环一体化管理, 破除各环节业务割裂问题, 让每一项服务作业都可溯源、可核验、可衔接。

2.3 分阶段服务标准化内容制定

(1) 前期采购安装标准化聚焦设备准入源头管控, 筑牢基础安全底线。资质核验方面统一供应商、施工单位、作业人员持证核验标准, 核查生产许可、施工从业资质有效性, 杜绝无资质主体参与供货施工。施工规范统一现场装配、管路布置、附件安装全域作业要求, 贴合设备承重承压性能规范施工操作。监检验收标准划定验收核验项目, 明确外观结构、安全配件、联动性能核验要点, 同步规整施工资料、质检表单归档格式, 未达标设备不得完成报验备案, 从源头规避设备先天安装缺陷。(2) 在用运维标准化立足设备常态化使用, 落实常态化管控细则^[5]。巡检频次结合设备负荷、使用时长划定差异化巡检周期, 区分高频使用与间歇使用设备巡检节奏。维保工艺统一部件拆解、润滑调试、紧固校正标准化工序, 杜绝随意简化维保步骤。耗材使用划定原厂合规耗材选型标准, 限定配件耐压规格、适配型号, 禁用非标劣质配件。应急处置统一突发停机、参数异常处置流程, 规范现场断电隔离、上报处置流程, 固定应急作业流程, 降低突发状况处置失误概率。(3) 检验监测标准化聚焦合规风控排查,

分级落实隐患管控工作。定期检测严格贴合法定期划定检测项目, 固定检测点位与核验流程, 保证检测工作统一规范。风险评级依托运行损耗、使用年限、工况环境制定统一评级维度, 客观划分设备运行风险等级。隐患分级整改建立统一判定标准, 划分轻微、一般、重大隐患层级, 匹配对应整改时限、整改流程, 落实整改复核流程, 杜绝隐患敷衍整改、闭环不到位问题。(4) 末端处置标准化完善设备退市闭环管理, 完善全周期溯源管理。改造评估制定结构改动、性能升级合规评估标准, 改造前核验方案合规性, 改造后复核运行性能。无害化报废遵循环保及安全处置要求, 规范介质排空、部件拆解、危废处理流程, 规避报废处置安全及环保风险。

3 结语

综上所述, 传统碎片化服务管理模式已经无法适配当下从严监管要求, 只有打通设备全流程管理链路, 统一自上而下三级服务标准, 落实事前常态化风险管控, 才能从源头降低特种设备运行安全风险。同时标准化模式不能仅依托制度条文落地, 必须配套人员资质、数字化台账、安全考核、追责管理保障机制, 才能约束使用单位、维保机构、检测机构多方主体规范履职, 化解责任推诿、非标作业等行业顽疾。

[参考文献]

- [1]胡婷, 刘瑞, 李训华, 等. 基于服务平台的特种设备委托管理模式的研究[J]. 特种设备安全技术, 2025, (3): 60-62.
- [2]孙凯, 程康, 徐海亮, 等. 智能网联特种设备科技与标准化需求剖析——以移动式承压设备为视角[J]. 中国标准化, 2025, (9): 92-96.
- [3]关煜. 信息化技术在承压类特种设备检验中的应用[J]. 时代报告, 2024, (41): 0135-0136.
- [4]刘琪. 特种设备安全管理信息化设计中风险防控体系的构建思路[J]. 数码设计(电子版), 2024, (7): 0064-0066.
- [5]石坤, 纪执安, 张玉媛, 等. 特种设备检验检测智能技术发展研究[J]. 物联网技术, 2026, 16(8): 84-89.

作者简介:

白雪(1988—), 女, 汉族, 内蒙古人, 本科, 中级工程师, 研究方向: 特种设备检验。