

油品储运企业设备完整性管理体系探析

尹才意（中国石化销售股份有限公司华中分公司，湖北 武汉 430203）

摘要：设备完整性是反映设备效能的综合特性，设备完整性管理是指在设备全生命周期维度内^①，对设备安全性、可靠性、经济性的综合化、体系化、定量化、程序化管控。本文结合设备管理实际，对油品储运企业设备完整性管理体系的建进行分析研究，供同行参考。

关键词：设备完整性；管理体系；模式；措施

1 实施背景

该公司管理的设备主要是成品油储罐、长输管道、站内工艺管道，机泵、阀门、仪表、通信等设备。采取三级管理构架，机关设备管理部门集安全、环保、设备、职业卫生等职责于一体，突出精干高效，基层设设备管理部门和设备管理岗位，设备维保、维修采取内部自主和外部协同相结合的方式，最大限度优化资源配置。为提升设备管理效率，根据资产完整性管理（GB/T 33173），资产完整性管理（GB/T 33173），资产管理—管理体系—要求（ISO55001），探索建立与公司管理模式相适应的设备完整性管理体系。

2 设备完整性管理体系主要内容

紧紧围绕设备本质安全、本质环保、本质经济这条主线，提升设备管理质量和效率，重点做好“四个一”。着力构建一套机制，建立横向覆盖、纵向贯通、流程高效的设备管理机制。建成了机关基层联动、内部外部协同、管理服务并重的管理机构、人员队伍和管理流程。着力打造一个平台，深化应用设备管理信息系统、设备巡检系统，逐步推进系统整合，推动建立线面结合、有机补充的设备完整性管理综合平台，推动设备管理向数字化、智能化方向迈进。着力健全一套标准，建立由体系文件、管理制度、操作规程等组成的设备完整性管理体系，注重精简高效、突出执行操作，推进管理程序化、标准化、规范化。着力盘活一批资源，不断优化设备供应商、检修服务商、技术咨询、信息支持等方面的资源，充分利用集团公司框架协议单位资源，与公司设备专家团队、专业团队形成有机补充，最大程度优化了管理模式，精简管理人员，提升管理效率。采取的主要措施如下：

2.1 建立设备完整性管理体系

①结合新的管理模式和设备现状，制定并印发了符合实际的设备完整性管理体系文件，对设备全生命周期各环节进行了程序化、定量化规范，使之成为公司设备管理的总抓手，体系文件包括体系手册、程序文件、执行文件三大部分；②体系手册是设备完整性管理的纲领性文件，重点对设备完整性管理的范围、依据和总体性要求进行了规范和明确，为制定程序文件、执行文件，设定科学合理的设备完整性体系要素和设备全生命周期KPI指标提供了依据；③程序文件是实现设备体系化、程序化、定量化管理的关键，分别设置了设备分级管理、

风险管理、前期管理、操作与运行管理、现场管理、检维修管理、缺陷和故障管理、变更管理、报废管理、绩效管理、检查管理、作业许可管理和体系审核评价管理等程序；④同时配套设置执行文件，规范基层管理和一线操作，形成程序化闭环。

表1 设备完整性管理要素设置表

要素类别	编号	一级要素	二级要素	备注
基础管理要素	A1	组织环境	A11 自然地理环境	
			A12 法律政策	
			A13 资源	
			A14 相关方	
	A2	领导作用	A21 领导承诺	
			A22 方针原则	
			A23 职责权限	
			A24 组织架构	
	A3	策划	A31 约束条件	
			A32 状态评估	
			A33 管理目标	
			A34 风险策略	
运行保障要素	A4	支持	A41 资源	
			A42 能力与培训	
			A43 能力与数字化	
	B1	运行	B11 设备分级	
			B12 前期管理	
			B13 使用与维护维修	
			B14 设备更新	
			B15 设备报废	
			B16 缺陷管理	
			B17 变更管理	
			B18 外部资源	
			B19 计划与费用管理	
			B20 专业管理	
	B2	绩效评价	B21 日常检查与监测	
			B22KPI 指标	
			B23 内部审核	
			B24 管理评审	
			B25 外部审核	
	B3	改进	B31 不符合项与纠错	
			B32 持续改进	

2.2 建立设备管理技术保障架构

①强化集机、电、仪、控、罐、泵、阀、管道于一体的“大设备”管理理念，突出设备管理保障安全、保障环保、保障运行的功能；②建立公司设备管理专家团队、专业团队，重点开展设备管理风险识别、技术把关、体系审核等工作，为设备完整性管理体系有效执行和运转提供保障；③筑牢基层设备管理力量。负责开展设备

日常维保、巡检、监测等工作，重点做好设备完整性管理体系执行文件的落实，组织专业机构实施设备检修和技术服务，构建起设备管理的第一道防线。

2.3 建好设备管理技术资源库

①加强与设备检修、检测、检验等方面的优质机构合作。加强服务商履约管理和动态考核，实行优胜劣汰，为设备管理提供可靠的技术支撑；②加强与设计单位、技术咨询单位的合作，在设备隐患排查整治，完整性体系运行等方面发挥决策咨询作用。

2.4 建设设备管理信息平台

①开发建设设备管理信息平台，设备台档资料、技术档案、检维修作业票证等实现信息化管理，推动数字化转型；②开发设备巡检系统，设备巡检数据实现了实时上传、实时监控，有效保障设备运行安全；③依托视频监控系统对设备现场状况、人员值班情况进行远程监督，在调度大厅实现了对基层现场的24h全天候可视化监控。

3 需要关注的主要创新点

①设备分级动态化。每年进行设备分级评估，按照设备对安全、质量、环保等影响程度大小，将设备分为关键设备（A类）、主要设备（B类）和一般设备（C类），避免同类设备分级“一刀切”，引导精干力量、质资源保障关键设备和要害部位；②现场管理标准化。将“7S”管理和设备维保、操作管理相结合，突出现场“网格化”管理，落实现场管理职责。做所有设备“台台到人”，全员“人人有责”；③对设备维修进行分级界定和管理。按照检修的阶段、层次、性质分为预知性维修、预防性维修、计划性维修、故障检修、应急抢修等，推进预防性维修（ITPM）、预知性维修和基于风险的检验技术（RBI），提高设备检验、检测和维修工作质量和效率；④结合实际对设备缺陷、故障进行界定。明确设备缺陷是指设备本体或者附件损坏，功能丧失或部分丧失，不符合设计预期或相关验收标准的状态。设备故障是指设备失去其使用功能的状态，是设备缺陷的极限形式，是设备完好的反面状态。实现对缺陷的闭环管理，减少一般缺陷发展为故障、事件、事故的概率；⑤设定符合实际的设备KPI指标，明确对设备本体的绩效评估和管理主体的绩效评估、考核、兑现方式；⑥定期开展体系运行情况评审，突出定性化“定级”和量化评分，动态改进。

表2 设备KPI指标设置表

序号	KPI	计算公式	适用设备	数据来源	备注
1	设备完好率	统计时点发生故障台数 / 设备总台数 * 100%	A、B类设备	设备系统、故障报表、异常事件等	月度
2	静密封泄漏率	统计时点泄漏密封数 / 静密封总数	所有静密封	设备系统、故障报表、异常事件等	月度

3	装置故障率	装置故障时间 / 统计周期	油气回收装置	设备系统等	月度
4	机封消耗系数	考核周期机封消耗套数 / 考核单位在用机封总套数	输油泵	维修计划、设备系统	年度
5	仪表回路控制率	仪表控制回路数 / 总控制回路数 * 100%	仪表设备		年度
6	设备维修费用指数	考核周期设备维修费 / 设备原值	A类设备	检修计划、费用台账、资产台账	年度
7	事件次数	据实统计	所有设备	异常事件系统	年度
8	停电次数	据实统计		据实统计	年度
9	大修计划完成率	大修计划数 / 实际完成数	大修项目	批次计划、完成情况	年度
10	设备定检率	实际定检台数 / 应定检设备总台数	定检设备	设备系统	年度

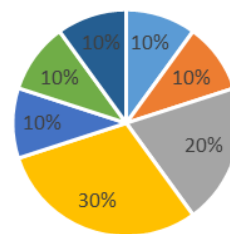


图1 设备绩效评估权重设置图

4 总结

通过实施设备完整性管理体系，设备管理机制运行效率显著提高，体系将机关与基层、生产与安全、设备与运行等环节有效衔接，突出“扁平化”管理，充分盘活了现有人员、设备、技术、费用等资源，提高了管理效率。设备管理台账资料、检查考核、现场管理等基础全面夯实。基于风险的设备检修工作取得突破。设备关键指标持续向好，设备完好率、静密封泄漏率、巡检率、可靠性等指标持续向好，保障了设备安全平稳运行。攻坚创效成效明显，节约了设备检维修成本，盘活了设备资产，及时处置低值无效资产，设备效能不断提升。

总之，设备完整性管理是设备管理的有效手段，突出量化、动态化管控，应围绕体系建设、平台搭建、资源配置和科技创新提升完整性管理效率^[2]，提高设备运行可靠性和本质安全水平。

参考文献：

- [1] 张国强. 站场设备完整性管理系统研究与实践[J]. 化工管理, 2021(15):191-192.
- [2] 王玉花, 景广富, 姜克彬, 齐兆岳等. 炼化企业设备完整性管理体系创建实践[J]. 安全、健康和环境, 2020, 20(11):92-95.