

# 设备完整性管理体系的建立与实施

王 铎

国家管网集团东部原油储运有限公司 江苏 徐州 221000

**摘要：**现阶段，设备完整性管理已经石油石化行业盛行。做为一种新的管理方式，怎样创建经营完整性管理体系是企业必须考虑的问题。依据石油化工设备完整性服务体系中遇到的困难，归纳了制定服务体系思路与方法。

**关键词：**设备；完整性管理；体系

## 1 完整性管理建设背景

石油化工企业属于典型的设备设施重资产企业，设备装置长期性、可靠经济运行是企业的高速发展。石油化工企业的产品生产流程相对固定，受产量局限。企业仅有长期性超负荷运作，才可以降低成本，才会有市场竞争能力。并且石油化工企业生产市场环境具备超高压高温、易燃易爆物品、有毒有害物质、持续生产的特征。该设备生产制造工艺复杂，反映介质材料风险，设备实际操作难度高。某些安全事故会很快危害全局性，突然间产生毁灭性安全事故。对设备设施进行系统的、动态变化、根据风险全生命周期管理，根据管理优化和技术确保设备设施经济发展靠谱，完成管理任务和可持续发展观。根据开展设备设施的完整性管理，能有效规避风险和效率，降低成本，完成设备设施的资本增值和较大经济收益<sup>[1]</sup>。在风险性管理的前提下，把握住关键风险性，避开过多维护和保养，和维护保养不足或失效，从而减少维护费用，提升设备和系统的可靠性，在安全生产方面得到最大的一个经济效益，做到可靠性和合理性的统一，如下图1所显示。

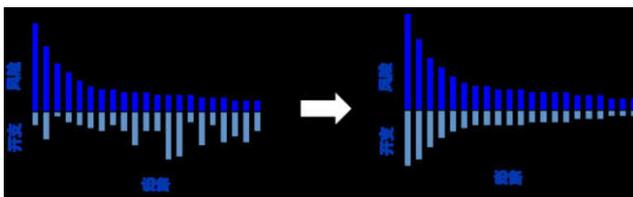


图1 风险和经济的平衡

## 2 设备完整性管理方法

### 2.1 技术路线

设备完整性管理必须持续不断的管理水准。最基本的管理流程是调研腐蚀，开展RBI风险评价与分析，获得无效的概率和不良影响。随后，重新评估腐蚀状况，找到检验方案和应对措施。如果要必须检验腐蚀，不用采取有效措施，则开展完整性评定，决定是否必须检修，并根据实际情况制定合理的维修策略。

### 2.2 检验技术

RBI是当前运用较为完善的风险性检验技术，既保证了安全系数，提升了使用时的安全系数和用户的安全标准，又兼具了合理性，能够用最少的成本费完成最大的价值，进而节省石油化工企业成本。完整性评价技术是RBI技术的延伸，既吸取目前的情况，又融合了国内外优秀基础理论。在剩余寿命检验环节中，不仅要考虑腐蚀水平、疲惫水平和高温清理，也要融合相对应的模型得到准确的数据信息。设备防腐蚀技术主要基于很多线下指定测厚，包含腐蚀监测、设备防腐蚀、加工工艺防腐蚀和腐蚀点评。在这过程中，除开更新材料及构造畸型，还要更加重视方式方法。腐蚀评定是检验设备完整性主要内容。仅有检测好腐蚀水平，才可以制定工程技术措施，进一步提高设备的完整性<sup>[2]</sup>。

## 3 设备完整性体系建设遇到的问题

### 3.1 体系标准要求领悟不足

根据风险设备完整性管理系统做为一种全新的管理方式，并非传统式管理方式的搭配运用。因而，首先深刻理解规范标准，确立管理体系各因素的含义。与此同时，因为规范GB/T33172是财产管理系统规范，实际应用要充分结合各个单位的管理具体。要与各项管理制度、“三册”等相互融合，不能搞“两张皮”。要结合不同地域、不同油藏经营、技术和工艺特点，注重涵盖各类设备，包括所有设备管理业务和流程。专业化队伍要抓住本单位设备特点，突出针对性和专业性。

### 3.2 对搭建体系框架的研究不足

一些部门的制度框架简易生搬硬套，无法体现企业的特点和具体。并没有从设备管理能力和企业创新效率的角度看待平台建设。特别是GB/T 33173标准中第8要素“运行”，这是设备完整性管理管理体系的核心内容，体现了企业设备管理的特征，是构建体系架构时关键研究与要考虑的地区。

### 3.3 体系化管理的理念不强

当设备存有安全隐患或常见故障、事故时，常常寻

找更先进的工程设计,非常少对工作内容、人员岗位职责、安全操作规程、维修方案等进行整理和改进。观念把设备管理水准相当于单项工程设备工程设计,并没有充分考虑管理管理体系的改善和设备技术的提升,无法实现设备管理体系持续改善<sup>[1]</sup>。

### 3.4 设备全寿命周期管理中风险技术应用不深、不广

RBI、RCM、SIL、RAM、IOW的风险技术在全球范围内得到广泛应用,设备管理的方式也逐步由处于被动变成积极。但相关应用在我国企业的应用不够标准、完全和普及,主要是由外部咨询企业学术科研执行。造成收集到的数据信息不足真正,剖析结果没有完全运用到管理阶段,难以实现对重大风险的高效管控和网络资源的集中运用。与此同时,在设备的初期管理中欠缺风险性关键技术与风险管理。

### 3.5 设备管理绩效评价指标过于陈旧,与企业现有的管理水平不相适应

30年以前评估和考量设备管理指标与方法,如设备可利用率、使用率、漏损率等,目前仍在应用。可是,现阶段企业的设备管理水准、技术实力、工作人员水平与经验都有了很大提升,因此已有的绩效评价指标不可以精确体现现阶段的管理水准。例如:并没有系统的统计和变化趋势,并没有设备风险与可靠性的量化分析表明,这将会不益于考量设备管理业绩考核和设备管理水准。

### 3.6 专业化单位设备多样,未能体现专业化设备管理的特色

为保证平台建设有序推进,石油化工行业在设备建设中采用试点先行的形式,挑选具有代表性直属机构并行处理运作,吸取经验。但是,不可避免的是,其他部门将简单的照搬试点区的方式,“试点单位建什么文件,我也建什么文件”。并没有从源头上剖析每一个文档的源头,剖析是否满足本部门状况。

### 3.7 作业指导书与操作规程间的关系不清

有一些企业只从字面意思了解安全操作规程,觉得安全操作规程应当叙述实际工作活动。因此安全操作规程里包括了设备安全操作规程内容,造成文档多,序号层级多。与此同时具体内容不一致,有些安全操作规程叙述管理规定,有些安全操作规程叙述设备操作流程,有些安全操作规程在一个文档中叙述管理要求及操作流程,非常长<sup>[4]</sup>。

## 4 石油化工设备设施完整性管理体系构建

### 4.1 石油化工设备设施完整性管理文件体系构建

(1)管理手册。在确认了管理类型与实际管理管理体系具体内容后,也可以根据公司的实际情况,建立化工企业设备设施完整性管理的组织结构和责任部门设置

及岗位职责,推进岗位工作职责和管理,确立设备完整性管理等方面的工作的工作流程,制定设备完整性管理体系战略原则、目标和管理计划方案,撰写管理规章制度,随后进行评审与控制。

(2)程序文件。程序文件是依据管理手册建立的全流程文档,是设备完整性管理方法文件体系中管理手册的后一级文档等级,定义了一些相关工作一般流程。程序文件对化工行业的运行能力、稳定性和营运能力起着非常重要的作用,是整个系统的中间部分。程序文件做为管理手册的重要适用文档,具体内容不相干,可以独立运作。当应用情况组时,每一个操作程序应包含设备完整性管理方法整个生命期。

### 4.2 管理理念创新

国外知名石油石化企业的设备管理对比,设备完整性管理管理体系自20世纪90时代开始相继执行,以风险性基础理论为依托,重点围绕系统管理和设备新项目的生命周期,综合考虑设备的安全系数、可靠性、可扩展性和合理化,采用改善建筑工程设计和优化管理方法相结合的,保证设备的完整性,进而防范和抵挡重要事件的发生几率。迈入新时代后至今,伴随着我国发展的经济和对外开水平的提升,我国石化公司和大多数国际性煤化工企业设立了合资企业化工企业。从一些合资企业化工企业的管理来说,不管是国内或是国外,他的管理大多是参考国外公司的管理管理体系。转变思想,营造系统管理与风险管理的发展理念,是保证设备完整性管理的前提条件。

### 4.3 团队建设

#### 4.3.1 组织机构与团队建设

为了能促进设备完整性管理方法体系的建立,企业从组织结构和团队建设两个方面塑造设备完整性体系优秀人才。在制度建设方面,建立了系统基建项目领导组和研究小组,担负不一样等级平台建设的统筹指导和相互配合;在可靠性团队建设层面,建立了设备技术专家团、可靠性工程团队、现场工程师精英团队。为加强设备完整性体系的总体融洽,专业建立了设备技术保障,在设备完整性体系建设过程中整体推进才是关键<sup>[5]</sup>。

#### 4.3.2 体系宣贯培训

怎样落实设备完整性管理方法体系的经营理念,并和具体管理方面紧密结合,是这个体系建设过程中的一大难题。因而,技术支持中心博采众长、集思广益、搭建多样化学习互联网。

#### 4.3.3 培训内容精细化

依据工作人员的各层次,选用习惯管理企业推行规章制度要素为主体,精准施策;稳定精英团队以专业技

术培训为基准点, 突显风险与平稳专业技术人员, 关键把握设备完整性管理方法有关风险技术以及可靠性技术的理论与实践运用方式, 营造设备管理者能够更好地运用风险管控技术, 进行设备防护系统和稳定运行。多元化的方法。系统的实行由专家专题学习具体指导, 适用派遣专业人士下沉至指导, 各生产商开展分专业系统的学习。挑选微信公众号宣传策划方案、设备完整性系统专业技能知识百问百答宣传册等的方式进行全方位多角度的实行。

#### 4.4 运行机制结合

设计方案完整性管理方法体系因素架构, 建立运作模式的分层管理数字模型, 以PDCA管理方法循环系统体系的持续改善完成整个管理方法体系的高效运行, 如下图所示2所显示。设备完整性体系整体框架使用了ISO管理方法体系的先进构造, 设置权限10个权威性的前提条件, 即任务和类型、规范化参照文档、术语定义和简称、组织环境、带头作用、策划、运用、运作、绩效评估和优化。种种因素形成了设备完整性管理方法体系的PDCA管理循环系统体系。运作模式是参考以上因素架构模式, 依照业务流程管理、业务执行、情况认知能力三个层次, 公司与权限运行维护数字模型, 根据PDCA循环的管理模式来实现对诚信管理体系运作的有效监管。

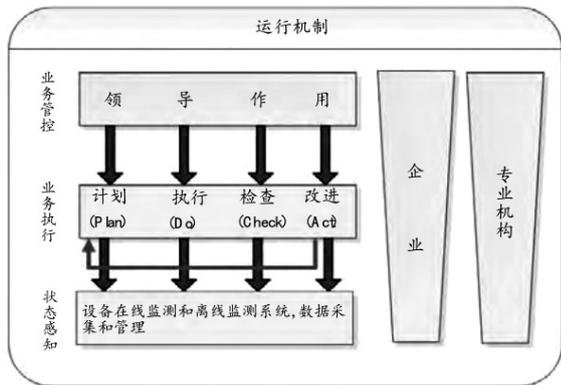


图2 运行机制结构图

业务管控一般就是为了充分运用带头作用, 高层管理参与其中与应用是设备完整性管理方法体系基础设施的重要支撑。依据领导的作用, 制定整个系统的管理组织架构及管理指导方针, 建立领导的岗位工作职责和管理员权限, 从企业总体规划上确保设备完整性管理方法体系在最高管理层的实行是重中之重。业务流程操纵反映的是推动效用, 可以确保高效率准确的业务执行。

在业务执行方面, 按计划 (Plan) → 实行 (Do) → 查验 (Check) → 改善 (Action) 循环系统体系, 依据持续不断的定期检查改善, 确保设备管理能力不会改变, 推动设备情况体会及时高效率。工作流程管理层做为完整性管理

方法体系运作的关键所在, 应确保所有参与执行的管理人员和技术人员具有很高的技术业务能力和管理水平, 熟练设备完整性管理方法各传送链里的经营体系思想与PDCA管理方法循环系统体系, 不断提升这个专业的义务管理能力, 从而推动全部设备完整性管理方法体系的持续改善和运行改进。情况感知层突显设备的实时情况。依据设备状态下的监控和检查方法, 如大型发电机组在线监控系统、凝结水泵状态检测系统、线上腐蚀监测装置等, 能够及早发觉和处理设备状态下的异常情况。除开企业参与其中的设备技术管理者, 情况感知层还要设备维护保养、专业安全巡检等专业技术参与其中, 运用基本的人因为安全大检查、无线远程监控、线上数据分析平台等技术手段, 提升设备工作状态严格监管水准。同时还要提升设备问题处理量, 保证设备常见故障获得妥善处置和主动沟通。

企业及主管机构是设备完整性管理方法体系两大实际操作。公司的管理重视自上而下的特性。关键在于融合现代信息技术能量, 充分发挥施工现场管理的优点, 根据自己的积累下来的管理心得及管理案例, 立即剖析设备的异常情况, 预测分析设备风险, 结合公司的结构模板、大数据以及关键设备的常见问题和安全事故, 并融合企业特性, 进而防范和避免设备的常见问题和安全生产事故。在设备完整性体系建设中, 权威部门作为专业服务支撑, 建立融合协作机制, 保证为消费者提供长期性、高质量技术服务, 这不仅包括设备完整性体系建设中的开始, 还包括所有体系运行和环节持续改善。

结束语: 根据完整性的管理观念, 从公司的角度出发, 融合世界各国设备完整性管理优良工作经验和方法, 营造合乎石油化工产业自身优势的设备完整性管理方式。根据开展设备完整性管理, 保证设备安全性、平稳、长周期、经济形势, 完成设备管理自主创新降成本, 为企业实现效率经济效益的提高奉献设备管理其价值。

#### 参考文献

- [1] 亓和平, 崔金兰. 石油化工企业设备管理[M]. 我国石化出版社, 2005 ISBN 7-80164-836-6.
- [2] 吴同锋, 蔡晓君, 刘湘晨. 石油化工设备状态检测维修系统的构建[J]. 化工机械. 2019, 43(6): 717-721
- [3] 全国庆. 浅析石油化工设备的管线与螺栓的防腐措施[J]. 工业. 2019(8): 51-52
- [4] 戚菁菁, 孙伶. 国内外承压设备完整性事故调查标准的对比及实用性评价[J]. 石油工业技术监督, 2020, 36(5): 37-40.
- [5] 贾邦龙, 刘保余. 管道完整性管理体系建设探讨[J]. 安全、健康和环境, 2019, 19(6): 55-58.