储气库设备管理存在的问题与改进建议

许来旺
（大港油田集团有限责任公司天津储气库分公司 天津 大港 300280）

摘要：地下储气库是用于储存天然气的地质构造和配套设施，主要功能是用气调峰和安全供气、战略储备、提高管线利用系数、降低输气成本等。一套储气库地面处理装置包括几千台设备及若干子系统，以工艺设备系统含核心的各子系统紧密联系、形成整体运转系统。因此加强处理装置的工艺设备管理工作，不仅能提高装置的运行效率，而且能为企业带来巨大的收益，是企业发挥自身资源获得最大效益的有效方法。本文就我国储气库采气装置中的设备管理制度、维护维修及实践应用等方面进行探讨。

关键词：储气库；设备管理；问题；建议

1 储气库工艺设备的使用

储气库地面处理装置在冬季连续运行，即每年 11 月 15 日到次年 3 月 15 日期间，而其它时间处于应急备用状态，开展工艺设备的维护保养和检维修验。由于储气库的工艺设备购买成本高、种类多、维修复杂，在实际中如不注重维护保养检修方法和管理措施的得当性，轻则造成设备损害，重则造成安全事故和人员、经济的损失。

2 存在的问题及原因

2.1 储气库工艺设备常见故障及后果

储气库工艺设备常见故障有：静设备的变形、断裂、冲蚀、腐蚀等损坏性故障；设备长时间运转造成的磨损、老化等退化型故障和因振动造成的连接件松脱型故障；过滤分离设备的堵塞渗漏型故障；调节设备因工艺压力不当导致的失调型故障。

储气库输送的是高压天然气，属于易燃易爆场所，其工艺设备故障造成的后果表现为以下几个方面：一是造成整套装置参数的变化或产品质量的降低，如天然气水露点不合格、分离器分离效果不佳等；二是设备发生故障导致装置停产和中断，造成严重的经济损失和失去应急保障能力；三是设备损坏进而导致物料泄漏、超温超压等严重安全事故和环境污染事故，如造成爆炸、人员伤亡或环境污染等后果。

2.2 设备管理存在的问题

地下储气库属于国家新兴的战略产业，发展才 20 余年，设计和建设经验不足。在前期的储气库建设中，不可避免地存在一些问题：

（1）地面处理设备的选型问题。设备选型要统筹考虑设备的可靠性、安全性、经济性、技术性、成套性、节能性、维修性、环保性等性能。储气库的部分设备存在不能满足现有工况、参数等设计要求，如分离设备的滤网目数不合适、分离能力偏低等。

（2）建设安装标准不一的问题。储气库生产涉及天然气、凝析油、甲醇 / 乙二醇等多种介质，运行工况较多，涵盖众多的设备建设和安装标准。储气库工艺设备建设安装等规范依据已有的国家标准和石油石化行业标准，但伴随各种标准、规范和制度的完善，出现了新建装置（设备）与已建装置（设备）标准不一、不能统一管理等新问题。

（3）管理制度有待完善，维修模式有待改进。随着工业技术和管理模式的不断进步，目前的维修管理模式已由传统的事后维修向计划性维修和状态维修的方式转变，近年来又发展为以可靠性为中心的维修模式。储气库的工艺设备主要以预防性维护维修模式为主，但设备种类不一、运行特点各异，因此不应以一种模式进行管理。

3 改进设备管理的建议

3.1 健全完善储气库工艺设备管理制度

地下储气库工艺设备管理涵盖了设备设计与选型、采购、安装、投运、维护维修、报废的全生命周期过程，是兼有技术、经济、业务三方面的技术管理工作，因此健全和完善管理制度至关重要。首先是健全完善设备管理规章制度，明确各专业部门的职责，对设备采购、日常维修、运行管理等进行集中管理，落实部门的主体责任和属地责任，将主体责任和非主体责任划分明确。其次是强化综合管理理念，运

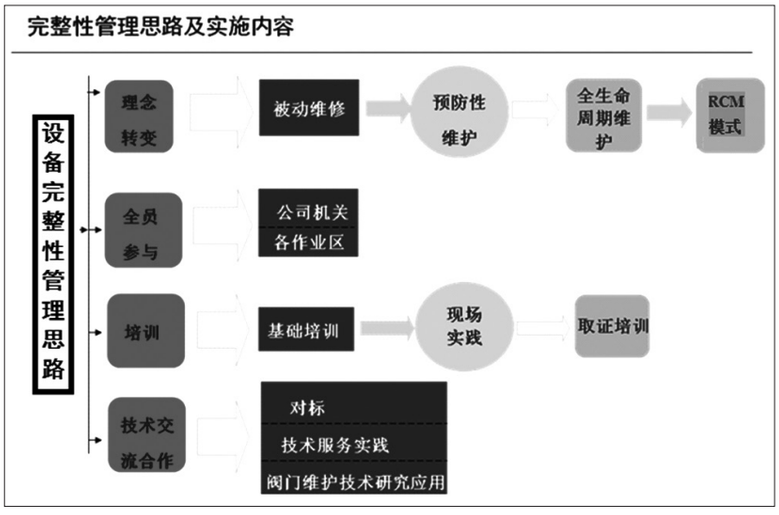

图 设备完整性管理流程图

122-140 综合 2月上 第4期 .indd 139 2021/8/10 22:25:22

用完整性管理理论和方法对设备进行综合调配，最大限度的发挥出人员和设备的作用。

3.2 采取科学的维修管理方法

以预防为主的周期计划维修，可能会存在如下弊端和局限性：

一是维修模式僵化，不能充发挥现设备的效益。周期性计划维修通常严格按周期表执行作业，在设备正常或部分设备正常的情况下开展维修，降低了设备运转率，且易造成过度维修或维修不足。

二是定期维修易引发其他故障。根据国内外资料统计，由于维修本身又造成新的故障的事例很多，世界上三大恶性故障（博帕尔毒气泄漏事故、切尔诺贝利核电站事故和阿尔法石油气爆炸事故）中的两例是由于维修工作造成的。

三是人力和物料资源浪费严重。周期性计划维修制度分工过细，受拆卸顺序限制，劳动力资源浪费严重；在大修期间绝大部分零件全部被更换，缺乏针对性。

四是很多设备越来越复杂，制造精度越来越高，自动化、机电一体化程度也有很大提高，以预防为主的定期维修很可能不能防或防不胜防。

综合以上因素，单一的维修管理模式并不能满足现代设备的管理要求，因此在储气库的设备管理中，应结合本车间工艺特点和设备运行情况，逐渐将综合状态维修、预防性维修转变为以可靠性为中心的维修，提高设备管理的精确性和针对性。

3.3 加强人员的专业技能培训和科技支持

一是注重员工大专业、大工种、复合型能力培养锻炼，各专业之间采用以老带新、相互学习等方式方法，持续提高员工动手实操及故障排查处置能力，实现员工技能与设备性能双提升。二是伴随设备自动化程度的提高和企业管理的精细化，从离线检测至在线检测、从预防性维修至全生命管理、可靠性维修，离不开科技、技术的支撑，因此加大科技、技术的投入是储气库安全生产的必要手段。

4 结语

经过 20 年的储气库建设和运营管理，目前储气库的工艺设备管理制度逐渐完善、管理水平逐步提升。但还存在维修管理方法不科学、日常维护工作不精细的情况。面对这些问题，储气库的运营管理需要从实际出发，不断完善管理制度，以完整性管理思路对不同设备分类分级管理，逐步推广以可靠性为中心的维修方法在设备维修管理的应用，使储气库的设备管理和运营水平上升到新的高度。

参考文献：

[1] 白世忠 . 石油机械设备管理方式探讨 [J]. 中国石油和化工业标准与质量 ,2012(9)34-35.

[2] 张航伟 . 以可靠性为中心的维修在石化设备维修中的应用 [J]. 中国石油和化工业标准与质量 ,2017(7)31-32.

[3] 余然 , 李建兰 . 基于可靠性的设备全寿命周期维修决策建模研究 [J]. 机械科学与技术 ,2013(04).

作者简介：许来旺 (1982.05-)，男，汉族，河北衡水人，本科，工程师，研究方向：地下储气库建设及运行维护。

（上接第 138 页）

使用管理制度指的是规范油田注汽设备的使用行为，油田注汽设备的体积大，也无意间形成形成了工作危险性，设备工作过程中工作人员如果不注意自身防护，产生的部分气体会侵蚀人体的皮肤，容易形成呼气道疾病。明确设备生产责任制度有利于对设备的养护，对于工作人员的要求较高，要求工作人员具有注汽设备专业的知识和执行素养，在设备全生命周期运行过程中，保证设备的工作安全。

2.2 推广使用燃油和润滑油添加剂管理应用

油田注汽设备在注汽操作过程中会因为油田物质之间的燃烧处理不完全，在设备空隙内堆满灰尘和碳灰。为了提高油田注汽设备全生命周期管理应用的可持续性，文章提出在设备工作过程中适当增添一些燃油和润滑油，减少设备注汽操作之间的摩擦，延缓设备的可持续工作时间以及正常工作时间周期内的工作效率。另外油田注汽设备主要由气箱、气缸、输送带、传气仓以及其他存储小空间在工作组成，设备运行过程中内部的相对应反应如果出现异常会对油田注汽设备造成一定的设备损害，为了降低油田注汽设备全生命周期管理应用的复杂性，依据我国证实记载相关的试验记录，在设备运行不同阶段分别在气缸和传气仓内注入一定的添加剂，可以维持需要注汽油田的新鲜度，保证油田注汽的效果。

3 结语

因为以上的研究分析具有逻辑性，所以论证结果具有可信度，经过文章对于油田注汽设备全生命周期工作任务需求的分析以及设备全生命周期管理策略的总结，油田注汽领域对于设备的进购要严格把关，保证设备的基本运行条件，因为高匹配的设备既可以满足实时的工作需求，又具有一定的前瞻性，降低更新设备版本的成本投入。在油田注汽设备全生命周期管理应用阶段，由于设备的特殊性，要时刻注意设备的工作环境和工作状态，维持设备的正常运行。相信通过文章的研究分析可以促进油田注汽设备的发展，实现安全运行和节能降耗的双赢。

参考文献：

[1] 钟清 , 阚华坤 , 陈锐民 , 等 . 物联网技术在设备全生命周期管理中的应用 [J]. 计算机工程 , 2012, 38(5):247-250.

[2] 付金强，朱攀勇，龚建立，等 . 水泥设备全生命周期管理系统应用研究 [J]. 水泥工程 , 2020, 199(06):65-67.

[3] 谢业祥 . 烟草企业基于二维码电子标签在信息化设备全生命周期管理中的应用研究 [J]. 财富生活 , 2019, 49(22):194-194.

[4] 付平 . 论信息化技术在设备全生命周期管理的应用 [J]. 科学与信息化 , 2019, 000(004): 164-164.

[5] 张丽华 , 刘春玲 . 医疗设备全生命周期动态管理实践与核算应用 [J]. 中国总会计师 , 2018, 000(009):108-109.

122-140 综合 2月上 第4期 .indd 140 2021/8/10 22:25:22