

天然气净化厂设备综合管理系统应用及发展趋势

崔嘉鹏(西南油气田分公司工程技术研究院, 四川 成都 610017)

摘要:天然气净化厂设备综合管理系统是通过对天然气净化厂设备运行状况进行监测、分析和预测, 为生产运行提供决策支持。目前我国天然气净化厂采用的管理模式以现场监控为主, 主要以人工记录为主, 没有建立起完善的信息反馈系统, 无法满足现代天然气净化厂对生产数据的处理要求。天然气净化厂设备综合管理系统以现场监测为主, 并对设备数据进行整理、分析和预测。通过将采集到的设备相关数据信息和生产数据有效结合起来形成综合数据库, 为生产运行提供决策支持。传统天然气净化厂的监测手段是通过在线检测、监视及人工巡检等方式实现的。在实际应用中存在诸多问题, 无法保证监测效率和准确性, 且在一定程度上增加了企业的运行成本。基于此现状, 本文主要研究了天然气净化厂巡检系统的建设以及智能巡检机器人技术解决方案及应用案例。

关键词: 天然气净化; 设备管理; 综合管理系统; 发展趋势

0 引言

天然气净化厂综合管理系统将生产过程中产生的大量数据信息进行整合和处理, 从而为生产提供有利条件。通过对全厂运行信息和相关辅助数据进行采集和整合, 并按照分类方法建立数据库, 然后根据这些不同类型的数据分别建立相应地数据库, 并通过不同类型数据库进行关联分析。此外在实现数据库中各类管理模块建设与应用后, 可以实现对各类生产信息的自动采集、存储、分析和查询等功能。通过这些功能可提高企业对各类设备状态监测和故障诊断水平。

天然气净化厂设备综合管理系统是天然气净化厂重要管理平台之一, 在企业内部对该平台进行建设并逐步完善后可应用于企业各个部门中去。在整个生产过程中, 不断提高设备的平稳性和高效性, 利用各种监控仪器仪表搭建设备综合管理系统平台, 以便提升关键设备基础资料和设备运行信息的有效收集和整合, 从而加强了厂站内的设备运行管理, 提升了设备管理人员的工作效率, 进而确保企业能够达到发展要求, 实现企业的持续稳定发展。

1 设备综合管理系统概述

设备综合管理系统是以设备为中心, 集设备的全生命周期管理、运行控制、维护检修等功能为一体的信息管理系统。该系统可以对设备进行有效地全生命周期管理, 是实现企业设备全过程、全方位、多角度控制的有效手段, 也能提高企业对设备的维修与管理水平。设备综合管理系统以设备为中心, 实现了从设备的使用到淘汰、从维修到保养、从保养到生产的全

过程监控与管理。

①管理功能模块: 对设备状态的监测, 故障判断, 报警等功能进行实时监测、预警处理、数据存储;

②运行控制模块: 对生产过程中所有设备进行监控, 包括设备的开、停时间与周期维护;

③维护检修功能: 对设备运行状态进行远程监控、数据存储和查询;

④信息管理模块: 以综合台账为基础, 实现对企业资产信息的在线管理与维护;

⑤生产报表模块: 将生产数据实时呈现于生产系统中, 提高了数据统计与分析能力;

⑥远程检修功能: 实现了系统对生产过程中所有重要阀门和仪表进行在线检测和远程控制;

⑦历史数据查询: 可按设备、时间等条件查询任意时间点的历史数据, 并可进行历史查询与报表打印功能, 提高了运行人员的工作效率和信息管理水平;

⑧综合监控模块: 将企业现有信息技术系统集成到一起并进行统一管理, 提高了企业的信息化水平;

⑨通讯功能模块: 将分散在各设备或仪表上的各种数据、参数等通过网络传递到控制中心, 再由控制中心对传输过来的数据进行处理后传给各部门(维修人员), 再由维修人员上传到后台系统中(或直接由系统传给各部门)作为维修依据或指导生产的理论依据, 实现了企业的综合信息管理与决策能力^[1]。

2 天然气净化厂设备综合管理系统建设背景以及发展趋势

针对天然气工业, 由于在持续的生产现场进行了大量的物理化学和化学反应, 而且由于在实际使用中

会发生煤气泄露、有毒、粉尘等事故,所以对操作工人的管理也越来越严格。在气体净化工业中,制取成品气体的工艺往往比较繁琐,若操作工人缺乏专业性和责任心,很容易造成设备不正常的停运。对于工厂而言,工厂的主要生产设备通常是压力容器、压力管线和主要的旋转机械。所以,增加工厂内部的压力和压力管线的工作可靠性,可以减少发生 H_2S 气体泄漏的危险。

随着化学工业设备智能化、数字化管理的普及,工业生产设备管理的新形势,如何科学、合理地利用数字化、智能化管理技术进行化工设备管理被提上了日程。在采用现代化的技术手段时,操作者可以利用遥测装置对其进行监视,加强对生产流程和设备状况的可视化,从而提高作业的精确度,从而更好地避免危险作业^[2]。而企业的管理者也可以利用信息化的手段来预防突发的突发事故。所以,在这个信息化的综合体系中,各个部门的工作人员都需要对各个部门的数据进行分类、归档,以便更好地了解各个关键设备的工作状况,从而增强设备的稳定性。

在生产过程中,对生产过程中的设备进行特定的数据变动,以预防为主。在这一信息整合的过程中,需要处理大量的各类数据。因此有关部门的工作人员要将各种仪器中的各种资料归类并加以存储,以便更好地了解各种重要的设备在使用中的状况,从而使其更加稳定。

近几年,随着工业信息化的迅速发展,在工业生产中大量应用了信息化技术,相应的信息化管理体系也随之出现并不断更新。为了实现智能化、数字化管理,实现智能化、数字化管理,必须实现工业与信息化的结合。

与常规的装备管理方式相比,采用信息化技术来提升装备的管理水平,是当前装备的有效利用。而装备集成管理系统,则是将主要的生产设备的主要信息进行集成,从而为企业的运营和决策提供了可靠的基础,并使企业的设备管理者更加方便。

天然气净化厂在装备集成管理系统中,设备运行的各种数据都是由专业的信息处理人员进行实时监控的,其操作人员可以通过不同的设备进行操作并对数据进行存储。通过在各个设备上安装专用程序,将这些数据通过计算机处理后形成统一的、完整的数据报表和管理信息,使操作人员能够方便快捷地了解生产情况,并能及时地发现问题;而当某个设备出现故障

时,则可以快速地根据这个系统提供的所有信息迅速找到问题原因或修复措施,从而使系统快速准确地提供决策依据^[3]。

目前该系统已经广泛应用于工厂各个部门和车间,并取得了较好的应用效果,同时也取得了较好的经济效益和社会效益。经过长期的应用实践表明,该系统已能完全满足企业整体信息化发展要求;在今后一段时间内,还将会继续完善其硬件基础设施建设、提高软件系统的整体性能和稳定性;同时还会不断地开发软件所需的各种模块和扩展工具如数据库管理工具、信息查询工具等。所以,为了提高企业的经营效益,天然气净化厂将会逐渐建立起以工厂的各种核心服务为核心的信息化体系,从而使整个系统的一体化水平得到进一步的提高。

3 天然气净化厂设备综合管理系统的应用

天然气净化厂按照设备全生命管理将设备管理系统分为设备规划设计及选型、购置及制造、安装及调试管理、使用、维护及维修、改造及更新、报废、设备完整性检查、装置大检修管理、移动 APP 等功能模块。设备管理人员可根据平时频次较高的工作在系统中做相应关注。

随着科技的发展,天然气净化厂设备综合管理系统的建设也面临着许多新技术、新手段。例如,为了实现天然气净化厂全过程自动化和智能化的目标,在天然气净化厂设备综合管理系统中需要建立起与自动化系统相匹配的 DCS (Control Device Automation System) 监控和远程操作功能^[4]。

通过 DCS 监控系统与远程操作模块,实现了对全厂各设备进行集中远程控制,可进行设备状态参数、运行状态、故障报警等信息的采集和分析,并可进行设备故障诊断和报警处理。对于天然气净化厂来讲,其具有许多特殊的作业要求。例如气化炉、空分塔器等大型设备在运行时的安全性和可靠性以及在出现故障时控制气量等方面都有较高要求。

DCS 监控系统对气化炉进行监控时,可实现对全厂所有大型设备的集中管控。通过 DCS 监控模块,实现了气化炉设备和工艺参数的集中调整和调控,能够有效降低天然气净化厂生产成本^[5]。同时 DCS 监控模块还具有操作人员身份验证功能,可防止因人员操作失误而造成事故。

针对设备管理中使用频次较高的检维修管理模块,净化厂通过提前安装关键机泵温度和振动探头,

在使用数据传输的平台将机泵实时运行值反馈至设备管理系统,设备管理人员在系统中设置关键转动设备温度或振动报警数值,以判断机泵是否应进行预检修,同时,设备管理人员或巡检人员发现设备故障报警时,设备管理人员即可在设备管理系统中派发工单至维修人员,维修人员在移动 APP 上进行确认,待检修完成后对设备故障工单进行闭环^[6]。

其中涉及同一台设备的所有检维修工单数据将在系统的设备档案中进行自动汇总,其数据可以包含设备检修时间、原因、更换的备品备件、检修完成时间等情况,同时,设备管理人员可针对关键设备故障分析需要对相应工单数据进行直接查看。

因此,在对设备检维修进行管理时,一方面需要设备管理人员在系统中设置报警数值,另一方面可以通过移动 APP 或设备档案的方式对关键设备开展巡检工作,并根据实际检维修情况及时更新。同时,为了使检修过程中的相关工作能够得到有效监督和控制,净化厂在系统中设置了对检修质量的评价体系,如检维修质量等级可分为良好及一般三个等级,同时针对各等级的项目制定了相应的奖励措施。而设备管理系统所采集到的数据不仅包括关键机泵及装置现场运行数据以及运行历史数据,同时也会涉及关键备品备件、重要设备设施及生产装置等信息。因此,系统中对关键备件的采购也需要有相应的信息数据支持。

在系统使用前,净化厂首先对系统中关键备品备件供应商进行了摸底调查。在调查过程中,管理人员可结合该企业设备特点以及生产工艺特点对设备管理系统所涉及到的备品备件情况进行了解和掌握。同时还可以结合企业实际需要和市场情况来制定相应的采购计划和采购价格策略^[7]。

此外,净化厂在前期将设备管理系统中录入的相关资料文件进行了整理和归档工作,如系统中的关键备品备件数据库、特种设备数据库、相关生产装置运行参数等数据文件需要做相应归类归档。以满足后期对该单位所涉及到备品备件以及生产装置运行参数进行有效统计数据分析使用。

在数据准备阶段后就是使用前一阶段所建立起来且具有较高价值信息数据作为该企业后续使用系统时的支撑材料。为保证该数据资料在前期能够及时导入到系统中进行应用,净化厂首先将所建立起来并已录入信息文件保存至数据库文件夹中的相关信息进行了分类整理和归档工作。在系统正式应用前需先将所建

立起的各类数据文件导入到相应模块内进行完善和使用,待后期在使用该系统时再重新整理这些关键备品备件数据资料即可。

在该系统中,除了常用的设备检修模块,系统中关键设备的备品备件模块和特种设备管理模块的使用也显得尤为重要^[8]。

设备管理人员前期将设备分类导入系统,同时将关键备品备件的规格型号、库存量以及物资计划申请配套信息录入系统,后期则可直接使用系统内备品备件的信息数据来进行提报计划和采购。而对特种设备管理模块而言,设备管理人员将特检所已签发该年次的特种设备检验报告录入系统,同时,在特种设备管理模块中重点标记特种设备使用登记情况和下次定期检验时间,以确保特种设备在使用期限内按时得到检定,使特种设备的使用合法合规。

4 结语

装备集成管理体系的建立是一个长期而又繁重的工程,它必须不断地根据企业的信息技术和设备的管理要求不断改进。随着天然气净化厂未来的发展,将通过物联网、智能监控技术等手段,不断提高设备管理水平,不断提高企业的管理水平,逐步达到智能化、数字化管理和服务水平。

参考文献:

- [1] 李鹏翀.天然气管道设备管理技术研究[J].石化技术,2022,29(10):81-83.
- [2] 崔少军,李增辉,胡敏,马骥,许京.天然气液化设备全运行管理的方法[J].化工管理,2021(31):105-106.
- [3] 杨涵.天然气站场设备管理与安全管理措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(11):59-60.
- [4] 章琳玲.天然气场站的设备管理与安全管理路径思考[J].化工管理,2021(05):113-114.
- [5] 肖玉.浅谈天然气场站设备及安全管理路径[J].中国设备工程,2020(10):37-38.
- [6] 林国军,王得胜,赵飞贤.天然气净化厂转动设备管理优化[J].设备管理与维修,2018(15):7-9.
- [7] 张春阳,刘嵩,吴宇,曾强,刘文祝,范锐.天然气净化厂检修管理与技术浅析[J].设备管理与维修,2018(Z1):19-21.
- [8] 周宁,李娜娜,刘珈铨,刘晔亚,赵会军,袁雄军,黄维秋.基于模糊层次分析法的天然气净化厂设备完整性评价[J].油气田地面工程,2017,36(02):1-5.