

油库设备检维修的智能化方法

刘 飞 (石化盈科信息技术有限责任公司, 北京 100007)

摘要: 将智能化技术应用到油库设备检维修工作中, 将进一步提高油库智能化运营管理效率和质量。以智能管理为标准, 构建检修管控系统, 构建智能化和标准化的检查维修制度。规范和优化设备维修操作流程, 协助维修日常管理, 使油库设备的检维修工作质量和效率得到全面的提升。

关键词: 油库设备; 检维修; 智能化方法

油库设备种类繁多, 对于故障设备难以得到及时的发现和维修。面对这种情况, 对油库设备进行检修维护智能化非常重要。通过设计统一的智能化管理系统, 满足油库设备的维护和检测需求。

1 油库设备检维修的智能化管理系统结构

智能设备维护系统打破以往各系统的独立状态, 采用多种交互作用将系统数进行组合。通过建立油库数据集成控制应用 (SCADA 系统), 可以集中采集油库设备运行的主要数据, 实时显示设备的运行状态。通过正隔离装置与设备智能维护系统进行数据交互。在线监控和管理系统通过防火墙与油库设备智能维护系统相连。在线监测系统采集油色谱、介质损耗、超高频局部放电, 而管理系统主要包括设备维修计划、设备原因和缺陷记录等等。油库设备智能维护系统为了实现维护展示功能, 需要在智能运维数据平台中调用设备的 3D 模型。三维建模结合设备位置和制造商图纸对所有设备和设施进行精确建模。三维模型构建包括对设备元件的精确重构和电气设备空间坐标信息的精确恢复。三维数据的智能运维进行三维激光扫描, 采集三维数据和处理数据, 完成设备的重构。确定位置参考点并建立坐标系后, 通过设备与参考点的位置确定各设备的坐标, 并根据三维模型中的坐标组合各设备, 得到完整的模型。为了获取人员的工作位置, 设备智能维护系统将激光雷达传感器组织成现场子区域。该传感器用激光脉冲信号来检测和确定人员的位置, 然后将位置数据传输到设备的智能维护。系统主站用于识别维修人员的不安全行为, 与视频监控并联, 捕捉现场的不安全行为。AR 移动工作平台通过网络与油库设备智能维护系统主站相连。维修人员在现场工作时, 查看设备的三维模型和型号、内部结构。AR 移动工作平台可以获取设备智能维护主站 AR 技术数据库的预览视频。AR 技术数据库集成了维护操作的演示视频, 维修视频根据厂家的作业指导书、维修检测及标准制作, 可动态展示设备拆卸、调试、检测和验收的工艺流程和质量要求。可以根据要求扩展和增强维护视频。维修人员可调用相关设备维修视频, 了解维修规程和工艺要求, 提高油库设备维修水平。

2 油库设备智能管理系统主要功能

油库设备管理系统遵循整体设计原则, 与企业管理

系统集成, 实现数据共享。以基础档案为出发点, 以检测为核心, 以故障分析为手段, 进行油库设备全生命周期管理, 提高维修效率, 降低油库设备的维修成本, 延长设备使用寿命, 确保设备安全可靠运行。设备主数据管理包括信息系统收集、维护、处理和分析数据, 为油库设备管理人员提供批量数据分析功能, 设备的主要数据模块需要有维护功能。设备台账管理是基于主数据信息对所有油库设备的属性记录的集合, 设备台账向设备管理显示管理对象的统计数据。通过设备台账功能, 管理人员可以清晰地了解油库设备的基本情况。

3 油库设备智能化关键技术

3.1 AR 操作技术

AR 技术可以将油库设备真实环境和虚拟对象叠加进行实时演示。设备 AR 运行支撑的实现基于 3D 建模。在操作中, 维护人员应用 AR 移动工作台对维护设备进行检测后, 可以显示设备和 AR 技术数据, 实现静态和运行数据可视化。通过 AR 移动工作平台在实时查看运行数据、结构原理和维护工作。当维护人员对设备的结构不熟悉时, 可以使用 AR 工作台对组件级三维模型维护展示, 展示设备的拆装、调试、全组传输及内容要求, 加深对设备结构的理解, 保证油库设备检修工作的顺利进行。AR 移动工作台扫描油库设备后, 维护人员可以查阅油库设备的维护计划和作业指导书, 确认维护对象和任务, 进行 AR 维护展示, 熟悉设备工作原则。对操作风险点、控制程序和流程标准进行全面的了解, 维护人员还可以通过 AR 工作平台快速查询信息、历史缺陷、历史维护记录和历史测试记录, 为维护工作提供全面的支持。在现场操作中, 维护人员将维护操作执行状态记录在 AR 工作平台操作中, 并上传到设备智能维护主站。

3.2 激光雷达

激光雷达技术具有极高的角度和速度分辨率, 可实现多目标跟踪, 获得清晰的图像。激光在强方向上受电磁波等有源干扰影响较小。因此, 该技术适用于人员跟踪定位, 实现人员位置管控功能。智能维护系统采用定位技术获取人员位置信息, 对于排列在不同位置的激光雷达传感器发射激光脉冲信号, 激光脉冲信号在被引导到被测目标后被反射回传感器。传感器通过测量光脉冲来回时间来计算维护人员与传感器之间的距离。通过

寻址检测和智能多目标跟踪分析的配合,可确定维修人员位置,误差在 30cm 以内。根据获取到的人员信息,判断分析员所在位置是否在工作安全区域内,从而确保油库设备维修安全操作。

3.3 应用扫描设备技术

为了有效加强管理质量,每个油库须拥独特的身份。因此可使用二维码图形或 NFC 标签用作唯一设备识别。同时还可以借助智能手机拍照、扫码等功能,加强对现场设备维修和检查质量。并可以准确、快速地了解每个设备的相关信息,为油库的维修和检查提供了更为方便的方法,促进检查工作质量的提高。如果选择二维码方式,就可直接使用手机进行扫码。通过在油箱外使用手机等设备进行扫码检查,以有效帮助相关管理人员获取必要的信息。为了帮助管理团队集中管理,油箱里要有手机,同时必须具有拍照功能。

3.4 搭建报告平台

为有效实现设备检修相关数据的可视化,技术管理人员要创建报表平台,同时对设备相关检修数据的大小、程度分类,将系统报表从源数据转化为多维数据。报表由设备管理人员进行分析,以有效提高设备检测管理工作的效率。在系统中,根据数据分体的主体的不同,可将其分为设备运行、巡检、绩效、定位等多个专题内容。数据通过多维度展示,并按大小合理,执行数据穿透功能,全面显示其层次结构,弥补了原有系统可视化维度上的能力缺失。借助报表系统,技术管理人员可对全面设备的运行和维护工作进行动态的跟踪,并以二维图形进行显示,以获取准确的检测信息,实现智能化的设备管理。

4 油库设备智能化维修管理体系建设

4.1 智能化维修管理功能

针对传统油库设备维修模块化和智能化程度低的问题,在构建油库设备智能维修管理系统时,需要进行系统化功能需求分析。根据油库设备数据显示功能,制定油库设备保养计划功能,根据油库设备运行数据、测试参数和人工测试参数等数据,针对特定的油库设备部件,制定科学的保养计划。根据油库设备维修计划,在完成维修收集的基础上,通过在线油库设备分析和备件等信息,制定维修交付说明。根据准备好的油库设备维修指令,利用维修单调度油库设备管理模块,合理组织维修工作。油库设备数据查询功能需要信息数据库的创建,分组查询油库设备历史故障信息、运行状态和维修计划等。

4.2 油库设备智能维护管理系统组成

智能油库设备维修管理系统需要基于模块化和智能化的理念。智能维修管理系统基于现场油库设备维修工作参数,协调维修计划、调度计划和部门协作。包括信息技术的油库设备维修和部门协作,为现场人员提供的数据。查询终端方便油库设备信息的及时查询和更新。

智能设备管理系统主要针对油库设备关键部件的故障信息采集、监测和在线分析。根据关键部件预警阈值,分析油库设备及关键部件采集的参数,提醒维修人员对油库设备及主要部件进行针对性维修。审查安全管理体系通过安全设备和智能报警图像等检查安全管理控制系统设备,控制现场的安全,保护检查人员在检查中的安全。确保油库设备维护每个阶段的标准化和智能化,以确认油库设备维修人员的安全^[1]。

5 油库设备维修的智能化措施

5.1 油库设备维护计划智能管理

油库设备需要定期标准维修,设备智能检修系统与管理系统交换数据,从管理系统获取油库设备运行、历史检修、缺陷记录和设备运行状态等数据进行评价,并自动生成维护计划和自停电计划,以及需要维修的油库设备。系统自动计算年度和月度油库设备检修计划的情况,并在次月实施月度油库设备检修计划。智能维护系统也与管理系统和监控系统故障模块相联动。当运行人员或监控系统发现油库设备存在较大缺陷时,系统可自动报警提醒人员,并预测需要结合年度和月度设备的维护。通过全面智能化的油库设备维护计划进行管理,可以防止设备维修造成的损失,保证油库设备安全可靠运行性^[2]。

5.2 油库设备维修过程的智能管控

在油库设备维修工作中,维修人员根据维修任务,在现场工作中逐一执行作业指导步骤,把控产品的质量和安全。工作指令的执行通过虚拟专用网定期传送到设备智能维护系统,管理人员可以跟踪查看现场操作实施。设备智能维护系统可以判断工作指令执行中的缺失项目,并将报警发送到 AR 移动工作平台,提醒维护人员。系统可自动归档审核工单、计划和操作说明,进行历史追溯查询。维修人员位置是维修过程管控的内容,维修人员必须在指定的工作场所工作,并与设备保持足够的安全距离。智能维护可以实时获取人员的现场位置信息,为维护提供安全监控功能。设备运行前智能维护系统根据维护任务单,获取相应的油库设备作业现场,确保现场设备维修过程得到合理的控制。

6 结束语

综上所述,油库设备稳定安全运行是保障经济发展和能源安全的基本前提。因此,考虑油库设备的使用状况,采用智能化维护管理,加强系统建设和油库设备检修功能设计,落实故障设备维护和日常运行等功能,确保油库设备得到进行标准化的智能管理。

参考文献:

- [1] 李季涛. 油库设备保养管理及检维修作业的安全管理[J]. 设备管理与维修, 2020(18):11-13.
- [2] 王嘉彬. 油库设备保养管理及检维修作业的安全管理探究[J]. 石化技术, 2019, 26(10):273+275.