

探究如何提升石化企业原油罐区安全风险防控水平

陈 铖（安徽实华工程技术股份有限公司宁波分公司，浙江 宁波 315000）

摘要：石化企业在运营中有着较大的安全风险，如何在有效防范风险的同时完成生产任务成为石化企业需解决的问题。自动化技术指的是集系统工程、信息论、控制论、电子学及液压气压技术、计算机技术、自动控制等技术于一体的综合性技术手段，在高新科技广泛应用的大背景下成为企业营运的有力条件。本文通过探析石化企业原油罐区的自动化技术应用方略，以期提升石化企业安全风险防控水平提供参考。

关键词：石化企业；原油罐区；自动化技术；数据共享

0 引言

石化企业在应用远程监控、自动控制、数据共享等集成系统的过程中提升管理能力，为风险控制、生产监管等管理目标贯彻落实助力。然而，有些石化企业存在自动化技术应用效果欠佳的问题，这与该企业技术基础薄弱、缺乏专业人才等原因有关，影响自动化技术应用成效。

基于此，为使石化企业自动化营运水平能不断提升，探析原油罐区自动化技术应用方略显得尤为重要。

1 石化企业原油罐区自动化技术的价值

1.1 提高石化企业安全管理质量

石化企业利用自动化技术在原油罐区安装传感器，负责实时接收信号，在专职人员无需亲临现场的前提下就能对原油罐区的安全情况了如指掌，还可根据接收到的信息判断原油罐区现存风险，这对专职人员找到风险管控抓手并及时采取行动预防风险的发生提供了依据，加之基于自动化技术建成预警系统，使风险区域识别判断范围得以缩小，解决原油罐区安全管理盲目、笼统的问题，还可压缩风控响应周期，降低发生安全事故的几率，继而基于自动化技术提高石化企业安全管理质量。

1.2 利于石化企业控制生产成本

自动化技术在原油罐区的有效应用可减少人员投入，这对控制人力成本有益，还可增强生产操作的精准性，在缩小操作误差的前提下提高生产质量，继而有效控制生产成本。因为自动化技术能时刻关注原油罐区各类设备、系统是否处于正常运行状态，所以能增强生产元器件运维养护的有效性，解决因频繁养护而追加营运成本的现实问题，落实利用自动化技术控制石化企业原油罐区生产成本的目标。风险与企业效益成反比，石化企业原油罐

区应用自动化技术可降低风险发生几率，还可有效规避重大安全事故，达到通过风控助石化企业控制管理成本的目的。

1.3 助力石化企业高效营运决策

石化企业营运决策离不开生产数据、安全数据、效益等数据的支持，为的是增强决策的广泛性与客观性。自动化技术可在无人力干预的情况下全天候搜集原油罐区的各类数据，在运输、油品接收、发送、库存测量等数据集成的前提下通过数字化处理得出统计报告，根据报告中的内容石化企业可针对设备调度、库存、产品交付、装载、绩效评估等方面做出营运决策，保障决策契合实际，可使石化企业原油罐区维持高效生产状态^[1]。

值得一提的是，自动化技术具有营运数据实时汇总的优势，可及时覆盖陈旧信息，引领管理人员关注营运现况，加之依托工厂管理网络、过程控制网络能提供数据共享服务，使石化企业能够动态调整生产计划，确保设备调度、绩效评估等管理具有时效性，继而达到助力石化企业高效营运决策的目的。

2 石化企业原油罐区自动化技术的应用要点

2.1 自动化计量

自动化计量技术在石化企业原油罐区的应用可从以下几个方面出发予以分析：

2.1.1 储油罐液位计量（见图1）

在雷达、超声波、光纤、计算机等技术蓬勃发展的背景下，储油罐测量技术更具集成性与先进性，可对立式储油罐进行液位自动化测量，常见测量方式有两种，非接触测量主要使用超声波液位计、激光雷达液位计、微波雷达液位计等仪器，接触式测量则主要应用钢带浮子液位计，因为非接触测量能感知射线、光、声等能量，所以在自动化

液位测量中较常应用,还可解决接触式测量介质附着、钢带黏连等问题,继而增强液位测量的精准性。

2.1.2 温度计量

储油罐温度场具有不均匀的特点,这一点在冬季更为明显,需通过定点测温的方式计算均值,使用多电阻温度计可借助不同长度的温度传感元件获取平均温度;

2.1.3 采油量计量

使用自动取样器可解决人力操作精度不足的问题,有效控制测量误差,在此基础上节约计量成本,还可留存代表性样品,为疏通质控追溯链路提供条件,继而提升石化企业原油罐区自动化管理水平。

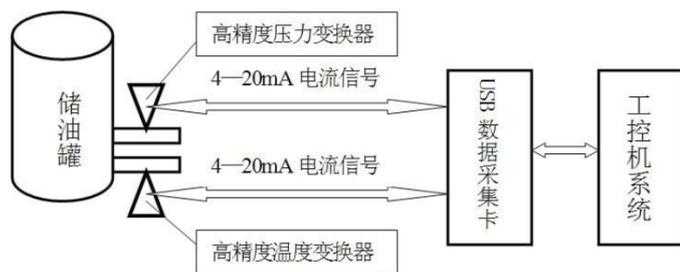


图1 储油罐计量管理系统

2.2 自动化检测

在原油罐区石化企业使用声发射测试技术可发射应力波并对储油罐底部泄漏情况与腐蚀度等方面加以评估,实践证明在出现腐蚀问题时应力波会发生改变,受压力影响罐底会轻微变形,腐蚀物掉落会反馈声发射信号,利用罐外壁传感器获取基于泄漏、腐蚀而发出的信号,这为专职人员研究罐底结构给予支持。

在自动化检测进程中,石化企业还可立足原油罐区使用机器人检测技术,从储罐顶部引入机器人,该机器人受储油罐外部管理车操控,同时依托远程控制系统对储罐底部进行检测。机器人参与检测利弊兼有,除可节约检测成本外,还潜藏安全隐患,需注重机器人本体材料选择、电子设备防爆、操作流程优化等。

2.3 信息传输自动化

自动化技术依托网络应用推广,在传感器广泛分布于石化企业原油罐区的前提下可利用自动化技术搜集巨量数据,这对分析石化企业生产规律、潜在风险、设备安全稳定性来讲具有积极意义。因为网络有开放、共享、实时的特点,所以来自原油罐区的信息能够自动流转,根据管理要求自动输出

至应用端,如安全风险评估端、绩效考评端等,同时在应用场景逐步增多的背景下巨量数据会进一步细化,增强信息与自动化综合服务系统的衔接性^[2]。信息传输自动化为石化企业智能化管控给予支持,在AI、大数据、云计算、区块链等技术赋能的基础上提升石化企业原油罐区自动化营运水平。

3 石化企业原油罐区自动化技术应用的阻力

3.1 技术基础薄弱

在石化企业应用自动化技术的过程中,信息系统、设备等外在条件需满足技术应用需求,否则将影响自动化技术应用成效,除软硬件条件欠缺外,有些石化企业还存在针对原油罐区的智能化发展部署不健全的问题,出现网络可延展性较差的现象,徒增设备、系统更新成本,有碍石化企业原油罐区可持续应用自动化技术。

3.2 缺乏专业人才

石化企业原油罐区自动化技术应用推广需要专业人才付诸努力,然而有些石化企业存在技术型人才较少的问题,这与其培训机制不健全、激励绩效功能弱化等原因有关,加之企业并不崇尚科技创新,无法调动专职人员使用自动化技术的自觉性。

3.3 技术管理欠佳

自动化技术应用需要设备、系统始终处于正常的运行状态,在此基础上从原油罐区获取数据并进行远程无人全天候监管。有些石化企业存在自动化技术管理欠佳的问题,出现数据采集来源端点较少、信息处理不到位等现象,无法对原油罐区的风险与效益进行分析,这就降低了石化企业原油罐区的管理质量^[3]。

4 石化企业原油罐区自动化技术的应用路径

4.1 夯实基础,为自动化技术起效提供条件

石化企业原油罐区自动化技术向着高效率、多功能、低消耗的方向发展,在结构高精度、设计模块化、机械功能弹性化、机电一体的发展进程中挖掘自动化技术在石化企业中的创利潜力。为使自动化技术能可持续发展石化企业需基于原油罐区应用场景夯实基础,以控制智能化为例,可利用现有信息系统创建分级递阶控制系统,在自适应原油罐区组织控制的前提下,基于智能控制理论结合生产需求及管理规划,推行“伴随智能递降精度递增”原则,将基础建设分成三个部分:

4.1.1 组织级

以运输、油品接收、发送、库存测量、信息集成、设备调度等原油罐区管理关键点为人机接口,

为用户（操作员）进入系统并应用自动化技术给予支持，并可有效使用控制、监视、决策、执行等功能。

4.1.2 协调级

在原油罐区数据资料日益膨胀的基础上进一步细分监督层及控制层，使功能裂变能满足石化企业原油罐区管理需求。

4.1.3 执行级

根据石化企业原油罐区管理要求针对执行动作予以确定，最终落实原油罐区绩效评价、风险预警等管理目标。需要注意的是，自动化技术集成性较强，信息系统需具有可扩展性，为人工智能网络系统、专家控制等系统引用奠定基础，同时有效降低自动化技术应用成本^[4]。

4.2 培育人才，保障自动化技术可发挥作用

人才是石化企业解决原油罐区自动化技术应用问题的“主力军”，为使专职人员能利用自动化技术完成生产计划制定、安全事故评估、库存管理等各项工作，石化企业需注重培育技术型人才，育才活动开展的重点有以下几个：

4.2.1 组织专职人员学习技术理论

这是改变专职人员工作观念的必经之路，亦是自动化技术广泛认同的基线，在理论解析进程中石化企业需指引专职人员将技术理论与原油罐区管理要求联系起来，进一步分析自动化技术应用的可贵之处，继而达到指引专职人员形成数字思维的目的。

4.2.2 有导向性的加强技术培训

例如石化企业在引入大数据技术后，需组织专职人员学习存储技术、云计算技术、分布式处理等技术，为专职人员利用传感器搜集所得巨量数据制定工作计划给予支持，增强库存管理、风险管理及其他管理计划的可行性。

4.2.3 在实践中展开培训活动

发现自动化技术应用短板，以补全短板为导向制定培训方案，保障专职人员接受培训后能增强职业素养，提升石化企业原油罐区综合管理能力。需要注意的是，人才培育需与石化企业生产现状关系紧密，侧重解决自动化技术应用中存在的现实问题，使专业人才能与石化企业共同成长，立足实际将新技术、新理论用于原油罐区安全管理、成本管理等领域。

4.3 科学管理，助自动化技术不断创造价值

为使自动化技术能在石化企业原油罐区管理中

发挥积极作用，需对该技术应用流程、原则、标准等方面予以说明，以免技术在现实应用中阻力重重。技术管理需渗入自动化营运全程，以远程遥控技术应用为例，石化企业需制定运维制度、考核制度、监督等制度，保障该技术能始终发挥作用，避免因传感器失效、系统不稳定、人员操作不规范而影响原油罐区管理成效^[5]。

需要注意的是，石化企业科学管理应建立在PDCA循环系统与自动化技术交融的前提下，指引石化企业根据营运现状制定技术应用方案，在方案施行时加强动态检查，为的是发现技术应用薄弱环节，在此基础上予以整改，结合需求为AI、区块链等技术引入原油罐区管理范畴指明方向，还需对自动化技术应用成果进行评价，为进一步发挥该技术创造价值的优势调整技术实践方案，继而形成技术管理逻辑闭环，助力自动化技术不断创造价值，石化企业管理水平能螺旋式上升^[6]。

5 结束语

综上所述，石化企业原油罐区使用自动化技术具有提高安全管理质量、控制生产成本、助企业高效营运决策的价值。基于此，石化企业需注重自动化技术的应用推广，在计量、检测、信息传输等环节有效应用该技术，为增强自动化技术创造价值的能力石化企业需为自动化技术应用提供条件，注重培育技术型人才，提升技术管理水平，使自动化技术可参与石化企业原油罐区风险控制、绩效评价等管理活动，继而提高石化企业原油罐区综合管理质量。

参考文献：

- [1] 徐红辉. 石化企业原油罐区自动化技术分析 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(8): 24-25, 80.
- [2] 林融. 智能自动化技术推动石油化工企业数字化转型升级 [J]. 自动化仪表, 2020, 41(06): 1-7.
- [3] 何彦. 油品储运系统自动化设计技术分析 [J]. 中国信息化, 2019(06): 44-46.
- [4] 王国龙, 董有智, 赵鹏, 等. 基于遥感 FTIR- 扩散模式反推模型的中国北方某石化企业石脑油罐区 VOCs 源强反演 [J]. 环境化学, 2021, 40(06): 1877-1884.
- [5] 于春浩, 康喜飞. 浅谈原油罐机械清洗技术在石化企业的应用 [J]. 清洗世界, 2019, 35(03): 69-70.
- [6] 张鹏, 刘英斌, 葛永睿. 原油罐机械清洗技术在石化企业的应用 [J]. 石油化工技术与经济, 2018, 34(05): 42-45.