

自动化技术在原油处理与储存中的应用研究

李建元 朱智杰 李朝琦（青海油田采油一厂，青海 茫崖 816400）

摘要：本文重点探讨了自动化技术在油气储运应用的意义，通过优化油气储运的参数，提高储运的品质，降低危化品储运的成本，提升了整体的储运效率。深度分析的油运库区危化品储运时自动化技术系统的架构，包含了有现场层、数据层、监控层、决策层等，并分析这些层级的协同作用。在本篇文章也论述了自动化技术在油气储运时的多方面应用，在监控系统内能够实现自动化的监测、自动化预警，及提升泵类设施设备的运行效率，自动化生成管理报表及简化工作流程，即在原油脱水，油气储运，设备加工优化方面的创新应用，以提高油气储运的安全性、稳定性，也推动了油气储运向智能化高效化的方向发展。

关键词：原油库区；危化品储运；自动化技术；油气储运

0 引言

研究原油库区危化品储运自动化技术在当前油气储运时的应用，有着更深的应用意义，它可以显著提高储运的自动水平，优化资源配置，降低了人力成本，还能够通过实时的监控，采取智能化预警的机制，高效防范安全事故，保障人员的安全与周边环境安全，并且自动化技术的使用，还能够促进油气储运行业数字化的发展，推动技术创新发展，为行业的可持续化发展而打下坚实的基础。

1 自动化技术在油气储运过程中应用

1.1 实现油气运输参数的优化，提高油气储运质量

在油气储运时，储运过程比较复杂，自动化技术的应用就能够发挥其无可替代的作用。自动化技术可以显著提高油气运输的效率，还能够极大地提高油气储运的品质。自动化技术会采用实时动态监控系统，会精准捕捉油气储运时的各项参数，如温度数据、压力数据、流量数据，及粘度数据，这些数据的实时监测和动态调控，就能够确保油气在储运时更加稳定，更加安全。在加热炉温度层面上，自动化技术就会结合自动化技术去调整加热炉的具体运行状态，避免温度太高，而造成石油粘度增加，影响到储运的时效，加强对管道流量，使用粘度的精确化管控，自动化技术就有效的提升了油气储运量，能够确保油气高效的运输送达目的地。

1.2 降低油气储运的成本，提高油气储运效率

自动化技术会精准地管控好油气储运时的各项参数和温度数据、压力数据、流量数据，达到能源的高效使用，这表明在保证油气品质基础上，能够减少不必要的能源损耗，直接降低了储运时的成本。在原油加热输送时，自动化技术就会结合原油的实际温度、

粘度和自动化调节加热炉功率，以避免产生造成过度加热而产生能源损耗浪费，自动化技术使用还显著提高了油气储运的时效。传统的人工监控方式，操作的方法，耗费太多的人力物力，也难以保障操作的精准性、及时性，而自动化技术就能够在全天候 24 小时不间断去检查目前油气储运系统的运行状况，如果发现异常状况，立即去触发报警信息，采取一些应急处理措施，减少人工干预时所产生的延迟或者错误。采用自动化精准的操作模式，使得油气储运更加便捷更加顺畅，提高了整体储运的实效。

2 原油库区危化品储运油气储运工程自动化技术系统的基本状况

2.1 油气储存自动化过程的现场层

在原油库区危化品储运油气储运工程中，自动化系统也有关键的作用，自动化系统会采集数据，处理数据，及决策与执行，进行全方位的自动化控制，现场层作为该系统的基础，会关乎到原油及危化品储运的每个环节，确保储运过程更加安全高效。在油气储存自动化运作时，现场层主要是负责实时监控，直接管控好原油库区各项设备及参数。该层级是通过部署大量的传感装置、执行装置、智能化设备，达到对原油库区危化品的存储状态的全方位感知，精准化管控。液位传感器实时监测油罐中的原油液位，保证不会因为溢油或者低液位而触发一些安全事故，温度传感器则会监控油罐内原油的实时温度，避免由于温度太高或者太低而影响到原油的品质。另外，现场还会集成多种自动化控制系统，如阀门控制装置、泵控制系统，这些系统会结合预设的工艺参数，使数据自动化调整阀门开闭或泵启动及流量大小，进而实现了对原油库区危化品储运时的精准管控。使用自动化控制技术可

以减少人工操作时所产生的误差，大幅提高储运的时效和安全。

2.2 油气储运储存自动化过程的数据层

数据层会通过利用多种传感装置和数据采集装置，如使用液位传感器，温度传感装置、压力传感装置，而实时精准搜集原油库区内的各项参数，这些参数不限于液位、原油温度、压力流量及储罐周边的关键数据。搜集到数据会被快速传输到数据层进行集中化处理，在此期间也进行数据的清洗，去除错误的数据或者异常数据，并将数据转变为统一的格式。通过使用高效的数据算法，数据层就会快速提取出有价值的数据，为后续决策提供更多的依据。处理之后的数据会被存储在数据层，包含实时数据库，历史数据库，而且能够便于实时的监控和快速响应。历史数据被用于存储历史数据库内，并进行趋势分析或者故障排查，数据层会使用可靠性比较高的存储技术，进而确保该数据的安全完整。数据层还会负责将处理后的数据传输至其他系统，如监控层、决策层，通过高效的数据传输协议，网络技术就该数据上传，就能够确保数据的实时精准，为整体的油气储运工程都提供精准数据信息支持。

2.3 油气储运自动化过程的监控层

监控层会集成多种多样传感装置及监控设施设备，使用高清摄像头、压力传感装置、温度传感装置，对库区内的各项关键数据进行实时的监控，这些参数包含了油罐液位、油气压力、温度、泄漏状况，保证了对存储是全方位监控。搜集到数据就会在监控层进行处理，系统内智能化算法会自动去识别异常数据，如液位异常升高，数据温度超出安全范围，会立即触发警报报警信息，报警机会通过声光报警、短信通知、邮件提醒等方式，传达给相应人员，保证问题都能够得到处理。监控层还具有远程控制的功能，允许操控人员在安全区通过监控界面直接对现场设备进行全程的控制，发现油罐液位偏高时就可以远程启动排放阀进行泄压，在发现泄漏时可进行远程关闭，启动应急预案，这种远程控制能力大幅度缩减了响应的时间，降低事故产生的风险。

2.4 油气储存自动化过程的决策层

决策层接收来自于数据层、交互层的实时数据，通过利用先进的数据分析算法对数据进行深度的挖掘，科学评估，数据包含了油罐液位、油气压力、温度流量、设备运行状态，为决策层提供全面的统一的

信息。基于数据分析结果，决策层就可以制定出科学的处理策略，依据油罐的液位和油气压力变化，预测未来一段时间的储运需求，提前去调整储运的计划。结合设备运转状况、故障预警信息，制定预防性的维护计划，降低设备运行的故障率，并且决策层会结合市场变化、天气等要素，来对储运策略进行动态优化，确保储运更加经济。决策层会负责优化存储时的资源，调度、使用、实时监控各储运环节的运行状况，决策层就会发现该问题，解决这种问题，提高储运的效率。结合储运需求和资源供应，科学地调配人力、物力、财力，确保储运更加顺利。

3 原油库区危化品储运自动化技术在油气储运时的应用

3.1 自动化技术在油气储运监控时的应用

自动化技术会通过集成高清摄像头传感装置，对原油库区危化品储运时的监控，不管是油库的液位，油气的压力及温度，还是设备运行状况，都会被精准的捕获，传输给监控中心。自动化监控系统内会设置智能化预警算法，会自动分析搜集到的信数据，快速识别异常状况，立即发出预警。如油罐的液位异常升高，或油气压力超出安全数值，那么系统就会发出警报信息，采取多种方式去通知相应的人员。自动化技术的使用会使管理员不需要到现场亲自去查看，只需要远程监控危化品的储运及远程操控。通过监控中心的显示屏和控制系统管理员就会清晰地看到各储运环节及运行状况，结合需要进行合理远程的调控。

3.2 自动化技术在泵类设备运行中的应用

在原油库危化品的储运时，泵类设备最为关键的动力传输设施，其运行的稳定性效率会影响到整个储运系统的性能，自动化技术会集成多种先进的智能算法，传感装置技术实现对泵内设备的智能化控制，系统就会实时监测泵的运转参数，如主流的压力振动的数据，并且结合具体的工况合理调整泵机的传输输出功率，进而达到最优化运行状况。这种智能化控制方式可以提高泵体的运行效率，可以减少损耗，延长了设备的使用寿命。自动化系统具有更强大的故障预警功能，通过对泵类设备运行数据实时分析，系统就会发现潜在的故障，发射出预警信息，而且还能对设备进行诊断，给维护人员带来了更精准的故障信息，也能够提出一些维护建议。自动化技术的使用会使得管理人员不需要到临泵房，就能够对各类泵机设备进行远程操控，通过监控中心显示屏和控制系统，管理

员就可以清晰看到这类泵的运行状况、工作参数、故障信息，并依据其需要进行远程的调控，远程监控操控方式降低人工成本，提高工作的运行效率和实际响应速度。

3.3 自动化技术在生成报表领域中的应用

在原油库区危化品的储运时，生成准确及时的报表，对于数据分析，及制定决策监管都很重要，使用自动化技术会提升报表生成效率和质量水平，为储运提供更多的支持。自动化技术的使用可以实时精准采集原油库区危化品等各类数据，包含了油库液位、油气压力、温度数据、设备运行状况等信息。通过应用数据的整合技术，就会将这类源头的各异的数据进行合理的清晰转化，并形成统一格式，那么为后期报表生成都提供更多的数据支持。

基于整合后的数据自动化技术就能够自动生成各类型的报表，如 Excel、PDF 这类报表，覆盖到储运时的多项指标，并且会结合用户需求来制定信息，如设置报表的具体样式，确定筛选数据的实际范围及给报表添加注释说明等，形成自动化报表，设置功能会减轻人工编制报表所产生的负担，提高报表的精准度、实用性。自动化技术生成的报表可以展示数据，还会借助于内部分析工具来对数据进行深度挖掘，比如使用统计分析、趋势预测，并且通过比对评估不同储运时效果，通过风险评估，预测潜在的安全风险隐患，分析这些结果可以为管理层提供更多的宝贵支持，有助于制定科学的储运策略。

3.4 自动化技术在原油脱水时的应用

在原油库区危化品的储运时，原油脱水是关键环节，会让获得原油的品质提升。后续加工自动化控制系统会实时监测原油的实际含水量、温度、压力数据，而且会结合预设的工艺要求去自动化调整拖车设备的运行数据，如加热温度、真空流量等等，这种精准化管控方式，也确保了脱水时更加高效更加稳定，降低了原油的含水率，提高脱水的效果。在原油脱水时，自动化监测系统就可以实时地跟踪脱水状况核心的指标，一旦发生异常状况，该设备就会产生故障或出现参数偏离，立即触发预警机制，通过声光报警、短信通知方式，提醒操作工作人员，系统内具备的预警功能会快速发现问题，防止出现一些事故，保证脱水是更加连续更加安全。自动化控制系统也有着智能化调整的功能，会搜集分析大量脱水的数据，而系统会自动识别这些数据，并且持续优化系统内的脱水工艺

参数，调整加热温度曲线或提升真空系统的效率。这种智能化的操作和调整可以显著提高脱水的时效和质量，也降低的能耗，为原油库区危化品的存储都提供更多的经济效益。

3.5 自动化技术在危化品油气储运设备加工工艺中应用

在原油库区危化品油气储运时，设备的加工工艺优化会关乎到系统储运效率、安全性、积极性，自动化技术的使用为优化油气储运设备加工工艺提供了更多的保障支持。自动化技术会借助于高精度的传感装置和先进的控制算法，来对加工的设备的参数进行精准控制，如温度、压力、流量、转速等，这种精准管控确保加工时稳定更加高，避免由于参数波动而造成加工质量不太稳定。并且自动化控制系统会结合原材料的特性，会自动化调整参数，达到了最优化的加工效果。

自动化技术的使用会使得油气储运设备工艺效率更高，通过使用自动化生产线、智能机器人，达到对加工时的自动化智能化管控，减少由于人为干预或者出现的错误，提高生产时效和产品品质，并且自动化技术能够达到加工过程连续化，进一步提高加工的效率。自动化控制系统会结合油气储运设备运行状况，来对设备合理的布局，科学调度设备，实时地监测设备运行状态，预测设备的故障，分析维修需求。系统会自动化调整该设备运行状，而且调整设备时间，也避免设备闲置，使设备高效的配备利用，这种合理的优化布局，提高设备运行使用效率，降低设备运行成本及能耗。

4 结论

通过深入探讨自动化技术在油气储运时的应用意义，能够优化油气运输参数，提高储运的质量，能够降低储运成本，提高储运的效率，并且分析了目前原油库区危化品储运自动化技术系统的构建，有现场层、数据层、监控层和决策层。自动化技术在当前油气储运监控泵的设备运转报表生成、原油脱水、设备加工等多个领域都有应用，进一步验证其提升油气储运安全性、效率、智能化水平方面所产生的重要作用。

参考文献：

- [1] 李岷桁. 原油库区危化品储运自动化技术在油气储运中的应用研究 [J]. 中国化工贸易 ,2024,16(8):157-159.
- [2] 张天禹, 杨默. 自动化技术在油气储运工程中的应用 [J]. 科技创新与应用 ,2022,12(24):154-157.