

# 油库操作管理系统技术应用

李 强 李楠希 钱春燕

浙江石油化工有限公司 浙江 舟山 830019

**【摘 要】**介绍浙江石油化工有限公司储运事业部马目油库在 DCS 基础上增加库区操作管理软件, 以实现收付料作业自动化。在减少人为操作, 降低操作失误风险, 降低操作人员劳动强度的同时, 达到精准移动、比例调合, 实现高度自动化生产。

**【关键词】**管理软件; 收付料; 自动化

## 前言

浙江石油化工有限公司马目原油库作为浙江石化炼化一体化的配套原油库区, 给炼厂储存并输送原油是主要目的。最大特点是具备调合功能: 库区内设置两套流程互通的原油调合系统, 每套系统正常运行能力为 2000 万吨/年。

## 1. 装置概况

马目原油库是浙江石油化工有限公司 4000 万吨/年炼化一体化项目配套工程, 位于舟山市定海区岑港镇马目乡西江咀村南侧滩涂地, 占地面积约为 977.7 亩。建有 30 座 10 万 m<sup>3</sup> 的油罐及配套附属设施, 具备原油接收、储存、加热、脱水、计量、调合、倒罐等作业能力。

## 2. 装置运行过程中存在的问题

马目油库在装置运行中存在收油、付油、切罐、调和等多种操作。操作基本为人工执行完成。这样存在人工劳动强度大, 操作失误风险高, 调和流程选择不是最优化, 调和比例不精准等问题。

## 3. 新型库区操作管理系统的基本原理、技术优势及应用

### 3.1. 油品移动自动化

#### 3.1.1. 功能描述

(1) 数据传输: 数据传输是与企业执行系统 (MES) 计划、调度系统的数据通讯。当企业执行系统不存在或不在线时, 原油库操作管理系统能够独立运行并由油品移动管理人员提供所需要的数据。

(2) 操作定义: 操作定义是油品移动和调合控制系统的首要条件。所有油品移动和调合控制的属性、操作类型、必备的基本数据都是由操作定义模块来定义的。

(3) 传输路径选择和传输路径优化: 路径选择和路径优化是为操作定义服务的。但由于它的复杂性特别

是当现场的传输路径非常复杂的情况下, 路径选择和路径优化是一项很艰巨的挑战。

(4) 报表输出: 原油库操作管理系统提供了一系列不同用户使用的报表供选择。同时用户可根据需要设计自己需要的报表。

(5) 过程监控: 原油库操作管理系统对移动方案进行实施和实时监控, 对错误的移动操作或实际变化超出安全设定自动报警, 对移动事件和数据跟踪管理。

### 3.2. 移动路径生成和路径选择

当所定义的操作有超过一条以上的路径供选择时, 原油库区操作管理系统能够进行路径选择与路径优化。路径选择与路径优化不仅应用于在线操作时的实时控制, 它还具备离线优化指导的作用。生产计划人员和操作员能够应用路径选择与路径优化的功能进行移动方案优化, 找寻最佳的移动路线。

### 3.3. 移动效率和加大安全保障优化

原油库区操作管理系统具有功能实用、配置灵活、技术领先, 使得整系统具有具有成套性、可靠性、安全性、环保性。通过原油库区操作管理系统, 操作员可以自动或手动接收由生产计划/调度安排的储运任务, 定义实施任务的详细步骤, 优化路径选择, 按照定义的顺序自动执行。在操作界面上可以操作和监视储运任务, 监视、记录罐区的液位、温度、储量和储运状态, 确保操作的正确性。相对于传统的手工操作, 原油库区操作管理系统可以提高油品装卸速度和设备利用率, 减少操作事故及损耗, 提高计量精度和管理水平等。

### 3.4. 控制油品调合优化

#### 3.4.1. 原油库区操作管理系统

原油库区操作管理系统具备油品移动数据管理、实时通信、任务定义、路径寻优、管线置换、顺序控制和任务监视和报警功能。

### 3.4.2. 系统功能

#### (1) 任务生成

任务生成可以有两种方式:通过 ERP 或 MES 系统导入调度任务,操作人员单次手动生成任务。

#### (2) 操作控制

自动完成流程连通、切断、切换、启动、停止等动作,需确保动作的完整性。收付料任务自动生成、排序。指定起点和终点后,系统能自动列出任务路径并择优排序,并需具有桌面模拟操作演示的功能,以便操作人员清晰判断路径。必须经操作人员确认后,方可进行油品移动。系统需准确记录罐的物料状态以及管线的物料状态,并在每次作业前进行清线判断,判断移动路径上是否有管线需要清线。清线首选压罐方案,次选方案为启动倒罐泵进行倒罐作业置换。优选后由操作人员确认后执行定量收料。

作业完成后,要对作业的路径上的管存介质有记录,以便下次作业时判断管线内介质的兼容性。

#### (3) 路径及设备监控

具有追踪功能,自动记录油品开始作业时间、作业量。对作业方案监督,对实际变化超出安全设定限值的发出报警(两级)提醒操作人员。若选择的路径出现共用管线或共用机泵情况,需报警提醒操作人员。

#### (4) 报警事件处理

批量型非连续型操作管路上出现设备设施故障,移动暂停,并报警提醒,待操作人员现场确认后再启动(具备切旁路功能)。连续型操作若管路上出现设备故障,需切换备用流程,并报警醒。若出现串油等事故,可追查管线、罐的历史油品指标使用数据,以及泵、阀门的动作记录,可以分析并给出污染原因。

### 3.5.具体操作流程

对罐区的日常操作进行总结可分为几大类型:倒罐、

调合连续供料、原油批量接收、机泵切换、收料罐切换、付料罐切换、管线置换作业、油品调合、管路泄压、罐脱水。

### 3.6.原油质量跟踪及质量预估

#### (1) 原油质量跟踪

质量调度管理模块能够在油品移动过程中,实时跟踪并记录各个管线及储罐的原油品质,为切换油种前的“清线或顶线”作业提供依据。跟踪并记录各个原油罐当前的原油品质数据。

#### (2) 原油质量预估

根据在线调合比例以及组分油罐的品质数据,实时预估并记录在调原油线调合原油品质,为进一步优化调合配方提供参考。

### 3.7.储罐信息实时监视、预测及报警

储罐基础数据采集与管理建立在 DCS 系统之上,原油库区操作管理系统可与现场的罐自动测量系统(ATG)连接以采集液位与温度或者通过 DCS 控制站直接采集以上数据。时,原油库区操作管理系统还负责计算及维护所有与罐有关的信息。

## 4.结论

目前运行良好,达到预期目的。在现代科学技术发展之下,引入先进的信息化技术,建设完善的油库管理系统,快速掌握相关的信息,提升油库管理的总体水平,提高油库管理水平,加强安全管理,达到标准化、规范化的要求。

### 【参考文献】

[1]张伟荣.成品油智慧物流体系建设的几点思考[J].物流工程与管理,2019,41(02):46-49.

[2]翟春海.浅谈成品油油库的安全管理[J].石化技术,2021,28(04):185-186.