

doi: 10.7690/bgzd.2015.02.023

远洋测量船油料供应管理系统

许利亚, 陈秀芳, 赵建平

(中国卫星海上测控部试验技术部, 江苏 江阴 214431)

摘要: 针对远洋测量船舶的油料保障特点, 围绕指挥调度、决策分析和油料供应信息化建设的实际需要, 构建的油料供应管理系统。介绍了系统总体结构、硬件构成、软件功能及使用的关键技术。经实际运行表明: 系统具备汇集油料需求、油料消耗及储备情况等数据信息实现查询、统计、报表、监控等功能, 提高油料勤务保障能力水平。

关键词: 油料需求; 可视化技术; 数据采集

中图分类号: TP311.5 **文献标志码:** A

Ocean-Going Tracking Ship Fuel Supply Management System

Xu Liya, Chen Xiufang, Zhao Jianping

(Technology Department, Satellite Maritime Tracking & Controlling Department of China, Jiangyin 214431, China)

Abstract: According to the features of the ocean-going tracking ship fuel supply management, based on demand of command scheduling, decision analysis and oil supply information establishment, establish oil supply management system. Introduce system massive structure, hardware structure, software function and other key technology. The application shows that system can realize inquiring, statistics, report and monitoring functions of oil demand, oil consumption and store situation, and improves oil service support ability.

Keywords: oil demand; visualization technique; gathering data

0 引言

传统油料供应管理属于面向程序化、结构化、标准化的油料勤务领域^[1], 对信息分析和处理能力要求不高, 研究的方法手段主要基于管理理论、标准法规、统计核算等^[2]。现代化后勤变革使得信息逐渐成为了油料保障的主导, 整个油料勤务保障过程可以分析为信息生成、信息感知、信息传递、信息转换, 以及信息分析和处理。如何提高油料保障信息分析和处理能力已成为油料供应管理面临的现实问题^[3]。

笔者针对基于远洋测量船舶的油料保障特点, 围绕提高综合保障能力, 指挥决策能力和油料供应信息化水平的实际需要, 构建了一个全方位、一体化的油料供应管理系统^[4]。运用网络技术和可视化技术, 使油料需求情况、油料使用及储备情况^[5]、现有保障能力与保障需求之间的“缺口”等保障状态, 由油料供应管理系统逐步实现全程自动跟踪、全程实时评估, 使组织指挥人员对保障状态始终了如指掌^[6]。系统建设是为组织指挥的信息化打基础, 以建立起集预警、情报、指挥、控制、保障于一体的油料保障自动化指挥系统为目标, 以历史数据为挖掘基础逐步完善辅助决策功能, 实时数据采集、

进行方案选优、数据计算和信息处理, 切实提高指挥时效和智能化水平。

1 系统总体结构

远洋测量船油料供应管理系统是一个以数据和数字化设备为中心的应用系统, 是采用目前较为流行的 Browser/Server 体系结构、.Net 技术以及 Framework 框架而建立的综合信息管理系统^[7]。在系统架构上, 系统采用了当前流行的 N 层架构体系, 即将系统分为数据层、数据访问层、接口层和业务逻辑层 (业务实体类)^[8]。表示层其目的是将所有可预见的变化进行隔离, 从而提高系统的可维护性、可扩展性和可修改性^[9]。系统层次结构如图 1 所示。

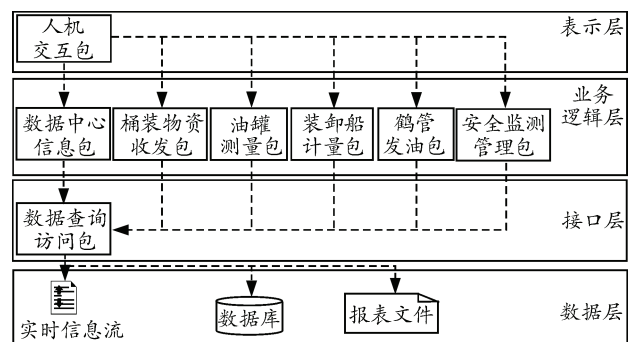


图 1 系统层次结构

收稿日期: 2014-08-12; 修回日期: 2014-09-18

作者简介: 许利亚(1973—), 女, 江苏人, 硕士, 高级工程师, 从事信息化系统研发研究。

接口层通过在 .Net 中开发应用程序调用封装的 API 接口函数, ActiveX 控件, 硬件设备的动态链接库 DLL 程序提供的 I/O 函数, 完成数据查询访问包功能, 包括模拟信号输入/输出模块控制与数字信号输入/输出模块的数据采集。

业务逻辑层广泛应用了面向服务的设计模式。在部署时, 它们被封装为多个 .Net 组件, 在变化发生时, 采用重构来保证设计的可扩展性。表示层采用图形化的操作界面, 使用户与系统的交互方式高效、便捷。

1.1 系统硬件架构

远洋测量船油料供应管理系统的硬件结构主要由油罐液位测量及装卸船计量、鹤管发油、库区油罐及发油监控、桶装物资收发、数据管理中心等 5 个部分组成, 硬件设备包括: 数据中心服务器、管理计算机、业务计算机、PLC 控制器、地阻仪、燃气检测仪、流量计、液位计、油罐、管道泵、控制器、监视器、网络设备等。系统硬件构成如图 2。

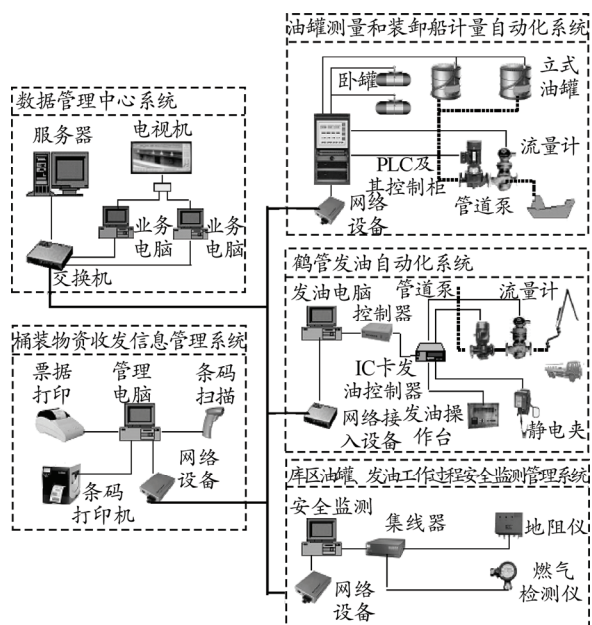


图 2 远洋测量船油料供应管理系统硬件组成

1.2 系统软件架构

远洋测量船油料供应管理系统软件主要由以下 6 个子系统组成: 油罐液位测量及装卸船计量自动化子系统、日常供应管理(鹤管发油自动化)子系统、油料质量管理子系统、桶装物资收发信息管理子系统、辅助决策支持子系统、数据管理中心子系统, 如图 3 所示。

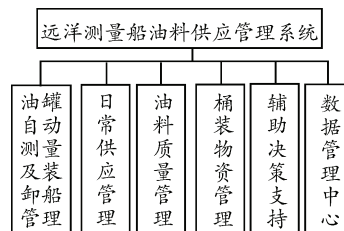


图 3 远洋测量船油料供应管理系统功能组成

油罐液位测量及装卸船计量自动化子系统, 通过安装磁致伸缩式液位计、DN150 流量计、压力计, 实现对油罐油位和水位的实时自动测量、装卸船油料计量的自动化以及油量计量数据的远程传送、管路压力变化数据; 通过数据网络传送、PLC 主机, 在油库数据管理中心可以实时查询、采集各油罐的液位测量记录、报警信息、装卸船油料计量、管道压力等数据; 鹤管发油自动化子系统通过与 IC 卡加油控制器的配合, 完成对发油过程的自动控制, 鹤管发油过程中, 在终端界面实时显示鹤管的工作状态及参数; 油料质量管理系统对各批次油料进行质量采样、检测、统计, 与安全监测管理协作监测油罐和发油各项影响参数, 进行警示和提醒; 桶装物资收发信息管理子系统根据库区的物品出入库管理即生成当月账簿, 登记入库单和出库单录入, 查询该物品的明细账、库存账等信息; 数据管理中心子系统汇集各子系统信息实现查询、统计、报表、监控等功能; 辅助决策支持子系统主要功能是历史数据的收集、参数设置和方案选优。

2 系统设计

2.1 油罐液位测量和装卸船管理

1) 油罐液位自动测量设计与实现。

在所有油罐(立式油罐和卧式油罐)安装磁致伸缩式液位计, 实现对油罐油位和水位的实时自动测量, 从而得到客观准确的进油和油料罐存数据。在立式油罐安装高限油位报警开关, 以便在油罐达到上限液位情况下及时报警。运用 VB.Net 语言开发显示程序, 把各个计量点采集的数据实时反映在用户界面上(如图 4 所示), 可以在控制室终端屏幕实时监测油罐油位的变化, 并能同时显示油料温度和水位, 有助于及时发现渗漏、积水等故障, 保障油罐的安全运行。信息采集分为 3 种方式: ① 定时自动采集(如: 间隔 1 h 记录 1 次)各油罐的测量结果, 形成罐存油料的测量结果记录; ② 收发油结束后触发器生成上报数据; ③ 实时采集, 在收发油过程中, 记录流量计实时信息。通过网络传送采

集到的 3 种数据，在油库数据管理中心的管理人员可以人工触发实时查询各油罐的液位测量记录及报警信息等数据，以及时准确地掌握罐存油料的数量和变化趋势，如图 5 所示。

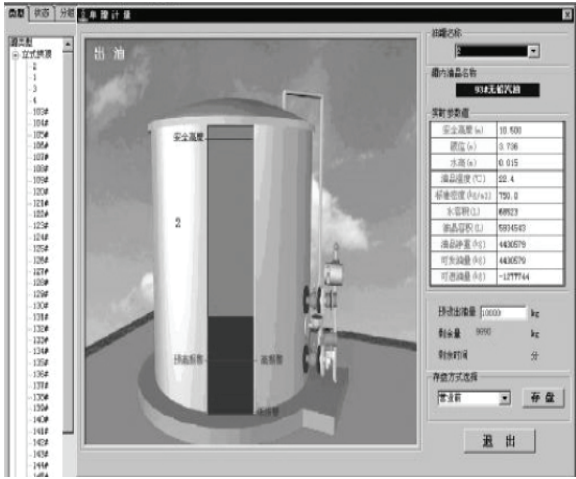


图 4 单罐存油状况

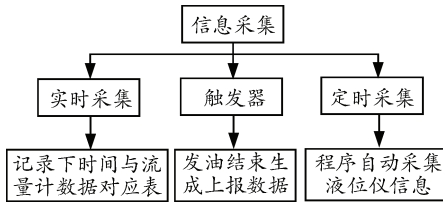


图 5 信息采集流程

2) 油料装卸船控制设计与实现。

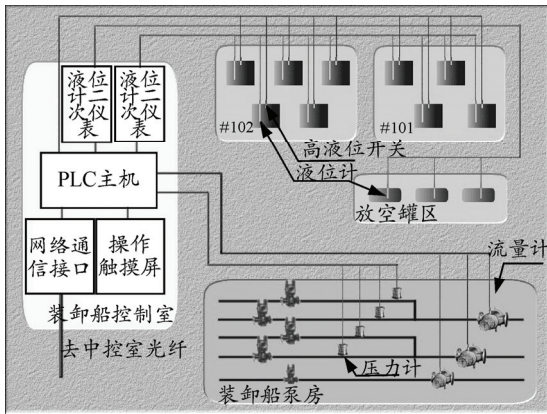


图 6 油罐液位测量和装卸船管理系统硬件结构

在油料装卸船 3 条油料管线上安装 DN150 流量计(量程: 0~200 m³/h)，实现装卸船油料计量的自动化以及油量计量数据的远程传送。在控制室终端屏幕可以监测油料装卸船过程的流量变化情况，并根据流量计每次连续运转的时间间隔，通过人机交互的方式生成 1 条装(卸)油记录。在油料装卸船使用的 4 台油泵的出口管道安装压力计(量程: 0~1 MPa)，在控制室终端屏幕可以监看管路压力变化情况，以保障设备的安全运行。通过 PLC 主机和操作

触摸屏以及其他配套部件(系统配电及控制柜)与中控室的通信设备和光缆进行数据网络传送，在油库中控室可以监看装卸油料的过程(显示油品、流量变化等参数)，并能够查询、汇总油料装卸船的记录数据。油罐液位测量和装卸船计量自动化系统的结构及其基本流程图分别如图 6、图 7 所示。

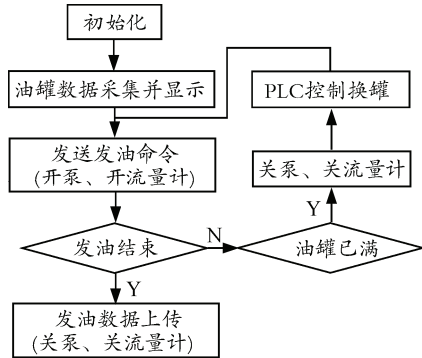


图 7 油罐液位测量和装卸船管理系统流程

2.2 日常供应管理(鹤管发油自动化)设计与实现

通过与 IC 卡加油控制器的配合，完成对发油过程的自动控制，鹤管发油过程中，在终端界面实时显示鹤管的工作状态及参数：鹤管编号、油品名称、工作状态、实时发油量等。通过与 IC 卡加油控制器的数据通信，随时把形成的发油记录提取上来并在本地永久保存，其系统硬件结构如图 8。

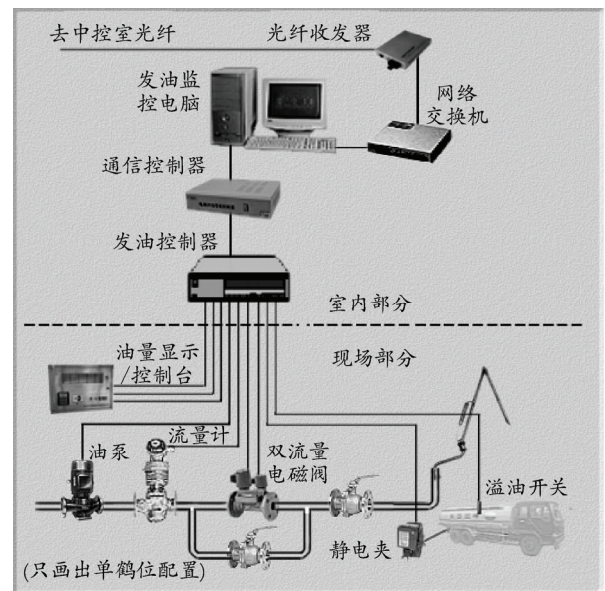


图 8 油罐液位测量和装卸船计量自动化系统硬件结构

采用 USB2.0 通信协议进行数据交换，预置数据和上传数据的接口函数封装成 ActiveX 控件，由系统调用 ActiveX 控件方式操作发油控制器读写数据^[10]。鹤管发油必须在 IC 卡加油控制器与发油控制器联机的情况下才能进行(即不允许 IC 卡加油

控制器脱机发油)。处理流程如装卸船管理流程图,在发油管理软件的界面(如图9所示),可以对发油记录进行查询、统计、汇总、报表等处理操作。通过和数据中心的管理软件进行数据通信,把自动形成并在本地存储的发油记录数据上传到数据库的服务器。



图9 装卸船计量自动化数据查询

2.3 桶装物资收发信息管理的设计与实现

作为小型的条形码库管系统,根据事先录入的基础字典数据,初始化账目即先录入每个库区的物品期初库存数后,再生成当月账簿。日常业务操作,根据入库单和出库单录入打印各种桶装油品的条形码以及出库单与桶装油品条形码扫描比对,汇总比对出入库单据后将进行登账。登账完成后,就可以查询该物品的明细账、库存账等信息,库存管理功能结构如图10。其中盘存管理是在每月或每季度等进行实物和账面盘存时进行登记。登记后,可以做盘存出库单,使账面和实物一致。根据不同的物料进货或者生产周转周期不同而分别设置库存下限。当库存低于这个下限时就会在库存下限中显示。

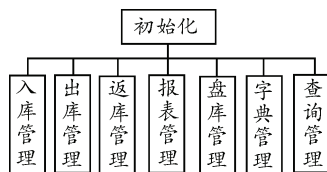


图10 库存管理功能结构

2.4 油料质量管理

油料质量管理模块具备各批次油料的质量采样、检测、统计功能,主要负责将油料检测室设备采集到的油品的密度、运动粘度、闪点、水分、硫含量等油料技术指标数据信息上传至系统数据库服务器,并将系统数据库服务器中油料质量信息同步到发油单油料质量表中。油料质量管理模块主要包括油料质量采样数据采集、检测数据上传、历史数据查询统计等。

2.5 辅助决策支持

本模块主要包括历史数据的收集、参数设置、方案择优。近年来远洋测量船任务繁重,当其中一次出航时间长达50d以上时,在满载情况下依然需要停靠外港补给油料,补给渠道是船根据实际耗油申请需要补给的油品和数量,根据油料需求,通过远洋驻外代理公司协调筹措油源,并将国外油料相关指标参数经系统进行油品油量指标的比对审核。因国家间外交关系或港口气象海况影响,当停靠港口临时发生变化,而且一次补给数量较大、时间较紧时,油料筹措辅助决策功能可在分析历史数据和现有油料参数的基础上,提供多种备选补给油方案。

3 结束语

笔者通过在油料装卸船3条油料管线上安装可以自动产生电信号的容积式流量计,实现装卸船油料计量的自动化以及油量计量数据的远程传送,有效提高了加油计量精度,保证了装卸船计量管理信息化。在立式油罐和卧式油罐上安装磁致伸缩液位计,实现了对油罐油位和水位的实时自动测量、定时记录与油罐油位的实时监测。在油料装卸船油泵出口管道安装压力计,电磁阀等设备通过网络传输,在油库中控室可以实时监看装卸油料的过程以及管路压力变化情况,保障了油库的安全生产。

参考文献:

- [1] 王帅,周庆忠. 基于信息熵的多样化军事任务油料保障能力评估[J]. 物流技术, 2011, 30(4): 139-140.
- [2] 杨振东,何宏. 军港油库油料供应管理系统的设计与实现[J]. 微型机与应用, 2011, 30(5): 3-4.
- [3] 周林和. 多样化军事任务军需物资油料保障[J]. 后勤学术, 2009(9): 11-12.
- [4] 张福临,何宏. 基于数据仓库的油料供应决策支持[J]. 中国交通与运输, 2010(11): 109-110.
- [5] 田泽. 嵌入式系统开发与应用[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005: 121-123.
- [6] 李勇. CGI技术在嵌入式WEB服务器中的应用和实现[J]. 网络与通信, 2008, 24(30): 110-111.
- [7] 周毓林,宁杨,陆贵强,等. Windows CE.Net内核定制及应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005: 33-34.
- [8] 自动化技术教研室. 油库自动化系统[M]. 重庆: 后勤工程学院, 2005: 36-38.
- [9] 姜治臻. PLC技术及应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009: 45-46.
- [10] 黄春芳. 原油管道输送技术. 北京: 中国石化出版社, 2008: 12-13.