

油气管道站场综合安防平台的设计与实现

蔡晓龙^{1*}, 董晓琪², 孙振超², 孙佳欣²

¹中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

²中国石油天然气管道工程有限公司, 河北 廊坊

Email: *812301746@qq.com

收稿日期: 2021年6月10日; 录用日期: 2021年8月2日; 发布日期: 2021年8月11日

摘 要

在油气管道站场运营管理中, 安防起着重要的作用。目前, 油气管道站场的各安全防范子系统如工业电视系统、周界入侵报警系统、门禁系统等接口及协议不标准、不规范, 使得各系统相互独立, 无法实现信息的共享与联动。这一现象不仅增加了运维人员的工作强度, 而且由于各系统设备安装和供电独立, 设备的用电量以及机柜的空间也大大增加了。为了从本质上解决上述问题, 降低运维难度和经济成本, 设计一套综合安防平台, 以实现对各个系统的统筹规划和统一管理是非常必要的。

关键词

安全防范, 综合安防平台, 联动, 统一管理

*通信作者。

Design and Implementation of Integrated Security Platform for Oil and Gas Pipeline Station

Xiaolong Cai^{1*}, Xiaoqi Dong², Zhenchao Sun², Jiaxin Sun²

¹China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. (International), Langfang Hebei

²China Petroleum Pipeline Engineering Corporation, CPPE, Langfang Hebei

Email: *812301746@qq.com

Received: Jun. 10th, 2021; accepted: Aug. 2nd, 2021; published: Aug. 11th, 2021

Abstract

Security plays an important role in the operation and management of oil and gas pipeline stations. At present, the interfaces and protocols of each subsystem of security system of the oil and gas pipeline stations, such as industrial television systems, perimeter intrusion alarm systems, access control systems, are non-standard, which makes the systems independent of each other and cannot achieve information sharing and linkage. This phenomenon not only increases the work intensity of the operation and maintenance personnel, but also greatly increases the power consumption of the equipment and the space of the cabinet due to the independent installation and power supply of each system's equipment. In order to essentially solve the above problems, reduce the difficulty of operation and maintenance and economic costs, it is very necessary to design an integrated security and protection platform to realize the overall planning and unified management of each system.

Keywords

Security, Integrated Security Platform, Linkage, Unified Management

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

站场是油气管道系统中至关重要的一部分，在油气输送和供应过程中发挥着关键的作用[1]。只有保证油气站场的安全稳定才能确保油气的安全输送和供给。近年来，随着国民生活水平的提高和国家快速发展的需要，国民对油气能源的需求量日渐增长。为了能获得更多的安全能源，在建设更多油气管道的同时，对油气管道站场的安全性提出了更高的要求[2]。

油气长输管道站场的安全防范系统以维护站场安全为目的，运用各种安全防范产品构成各种系统如周界入侵报警系统、工业电视系统、门禁系统等。周界入侵报警系统利用传感器技术探测非法入侵设防区域的行为，处理和发出报警信息。周界入侵报警系统前端一般由入侵探测器如振动光纤、红外探测器

或激光对射器构成[3]，终端利用报警控制器对入侵事件进行报警。工业电视系统利用视频监控技术实时监测，存储防护区现场的图像和视频。该系统前端利用各种类型的摄像机做监控设备，终端一般利用显示器、存储器和控制器对视频图像进行显示、存储、和处理[4]。门禁系统功能有效地管理门的开与关，利用 IC 卡、感应卡、磁卡等卡片或密码、人脸识别等保证授权人员进入站场防护区，一旦出现暴力强行入门或未授权人员进入的行为，就会发出报警信号。该系统前端利用识别技术识别出入口的人员目标，终端利用报警控制器记录报警信息并发出报警信号。

目前安防系统中各个子项都是单独运作，相互之间没有联系，形成信息孤岛，同时子系统较多，运维难度也较大，工作效率低下，安全防范性能不高。而系统联动会带来诸多好处，它不仅能节省空间和成本，降低运维难度，而且能在准确获得事故发生时间、地点的同时，实时监控事故现场，以使得站场人员能更迅速、准确地采取相应措施。最重要的是一些必要的联动能最大程度的保障站场人员的生命安全，如门禁系统与火灾报警系统的联动，当发生火灾时，火灾报警系统发出报警的同时门禁系统将站场大门打开以便工作人员逃生[5]。因此，能够实现系统联动的综合安防平台才更能满足现今和未来油气站场的需求。

目前综合安防平台国内油气管道工程中未有相关设计及应用，仍然停留在各系统独立运作状态，国内工程中有过较多的综合安防平台设计及应用，但各个系统的管理主机仍然还是独立存在，因此需要设计 1 套集成化统一管理的综合安防平台。

2. 综合安防平台的整体架构

油气管道站场的安全防范系统一般包括工业电视系统、周界入侵报警系统、门禁系统等。本文设计的综合安防平台可以将所需要的安全防范系统集成到一个机框中，进行统一供电和管理。其具体结构示意图见图 1 所示。

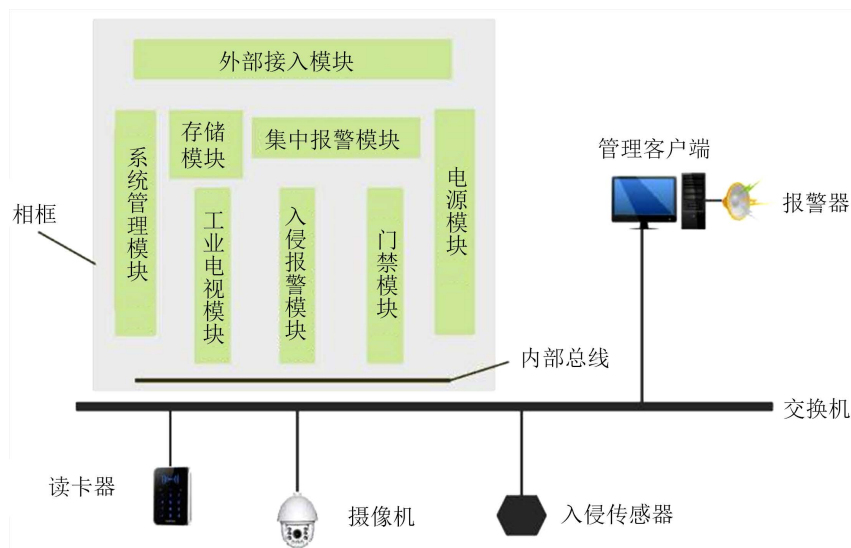


Figure 1. The structure diagram of integrated security platform

图 1. 综合安防平台结构图

该综合安防平台由 16 个部分组成，分别为：机框、读卡器、摄像机、周界入侵传感器、以太网交换机、内部总线、管理客户端、声光报警器、门禁模块、周界入侵报警模块、工业电视模块、系统管理模块、存储模块、集中报警控制模块、外部接入模块、电源模块。它是将工业电视系统、周界入侵报警系

统、门禁系统集成到一个平台上, 以实现系统之间的信息共享与联动。此外, 该综合安防平台中还包含一个外部接入模块, 目的是当需要其他系统如火灾报警系统、泄露监测系统 etc 时, 也能将其集成到该安防平台中。

3. 综合安防平台的设计与实现

3.1. 系统和模块的设计

综合安防平台中, 各个系统通用的模块有集中报警模块、存储模块和电源模块。集中报警模块能够接收各个系统的报警信息、驱动存储模块记录报警信息日志, 并对联动的系统模块做驱动且可以通过以太网交换机将告警信息发送给管理客户端来驱动声光报警器发出报警。存储模块能够记录各个系统的运行状态信息如周界入侵报警信息、进出口门禁信息、工业电视的视频监控信息、报警信息以及外部接入模块提供的信息等。电源模块负责对综合安防平台的各个模块进行统一供电。

系统管理模块负责对综合安防平台中的各个模块进行状态监控及运行管理。外部接入模块负责第三方系统如火灾报警、泄露监控等系统与综合安防平台的对接, 以便将新增所需的系统集成到该综合安防平台上, 实现综合安防平台各个系统与其它所需系统之间信息的共享和联动。内部总线用于安防平台各个模块之间的数据交互。

门禁系统由门禁模块和前端的读卡器组成。门禁读卡器读取到进入站场人员的身份信息后, 通过以太网交换机将信息传送至门禁模块进行识别, 若为站场工作人员, 则将信息通过内部总线发送至存储模块进行存储, 若为非法入侵信息, 则通过内部总线将非法入侵信息传送至集中报警模块。

周界入侵报警系统负责站场整个围墙的防护, 由前端的周界入侵传感器和周界入侵模块组成。周界入侵模块接收周界入侵报警传感器通过以太网交换机传来的信号, 若为非法入侵信号, 将信号通过内部总线传输至集中报警模块。

工业电视系统由前端的摄像机与工业电视模块组成。工业电视系统有 4 个功能: 1) 通过以太网交换机调动前端摄像机, 使其转动到需要监控的位置进行监控; 2) 对摄像机监控的视频和图像进行视频解码、智能分析、图像压缩等功能, 若为正常监控视频, 通过内部总线将视频图像信息通过内部总线发送至存储模块进行存储; 3) 通过集中报警模块与周界入侵报警系统和门禁系统及外部接入的第三方系统实现联动; 4) 若摄像机监控的是事故现场, 则将视频图像通过以太网交换机传送至管理客户端上进行显示。

3.2. 功能过程

如图 1 所示, 不考虑外部接入模块时, 该安防平台涉及最基本的两种安防模式, 一种是门禁监测模式, 另一种是传感器监测模式。下面以这两种安防模式为例, 介绍本文所设计的综合安防平台的具体实现细节。

当为门禁检测模式时, 人员需要通过读卡器刷卡进入站场, 刷卡信息会通过以太网交换机传至综合安防平台中的门禁模块进行身份信息的识别, 一旦有人非法进入, 门禁模块会通过内部总线将入侵信号传输至集中报警控制模块。此时集中报警控制模块将非法进入信息分三路转发, 一是通过以太网交换机将非法进入信号发送给管理客户端, 使得报警器发出告警; 二是通过内部总线驱动工业电视模块调动摄像机旋转至出入口处进行监控, 监控画面通过以太网交换机传送至管理客户端弹出报警画面; 三是将非法进入信息通过内部总线转发至存储模块, 对非法进入事件的时间、地点等日志进行记录存储。

当为传感器监测模式时, 一旦出现非法入侵事件, 周界入侵传感器会将入侵信号通过以太网交换机传输至周界入侵报警模块。此时, 周界入侵报警模块会对非法入侵事件进行识别, 并将入侵信号通过内部总线传输至集中报警控制模块。与门禁监测模式相同, 集中报警控制模块将非法事件信息发送至工业

电视模块，驱动工业电视模块调动摄像机旋转至非法事件发生的位置处进行监控，且将监控画面传送至管理客户端弹出报警画面，并驱动报警器发出告警。此外，集中报警模块也将非法入侵信息发送至存储模块来记录非法入侵事件的时间、地点。

通过以上两种安防模式的实现细节，可以清楚的了解到本文所设计的综合安防平台是如何快速、高效地实现系统之间的信息共享和联动的。此外，需要注意的是，该综合安防平台不仅能集成门禁系统、周界入侵报警系统和工业电视系统，它可以根据不同级别油气管道站场的要求，集成更多的安防系统如火灾报警系统、泄漏监测系统、停车管理系统等，只需要增加相应的系统模块和前端设备即可。此外，各个系统的报警优先级也可以在系统管理模块进行设置，以进一步区分报警事件的轻重缓急，实现综合安防平台的分级管理。

4. 总结与展望

4.1. 总结

本文所设计的油气管道站场综合安防平台解决了当前安防系统中存在的各子系统难以共享信息和实施联动的问题，使得各系统能被统筹规划和统一管理，从本质上提高了站场安防平台的集成度和安防效率、降低了运维难度和经济成本。

4.2. 展望

目前，该综合安防平台已应用于国内某天然气管道工程，主要技术指标超过国内最好水平，达到了国际同期先进水平。未来，随着油气能源在国民生活中起到日益关键的作用，油气管道站场的安全防范性也会受到更多的关注。因此，本文所设计的综合安防平台在油气管道站场方面会有越来越广泛的应用，综合安防平台的集成度和安全性也会进一步提升。

参考文献

- [1] 杨文国. 浅析天然气长输管道站场选址问题[J]. 中国化工贸易, 2019, 11(30): 38.
- [2] 伍璞. 浅谈油气储运的安全管理[J]. 工程技术(引文版), 2016(4): 262.
- [3] 刘利. 光纤光栅周界入侵报警系统在石油罐区周界安防中的应用[J]. 石油化工安全环保技术, 2012, 28(6): 32-35+39.
- [4] 朱宗玖, 姚善化, 韩迎鸽. 煤矿工业电视系统的设计[J]. 煤矿机械, 2003(3): 9-11.
- [5] 郑付. 浅谈火灾自动报警及联动控制系统[J]. 现代经济信息, 2014(20): 370-371.