

# 火气探测系统与视频监控系统联控的应用

## Application of Linkage Control Between Fire and Gas Detection System and Video Surveillance System

李治 张向彬 闫振 胡海洋 李亚飞 曾楠诺

Zhi Li Xiangbin Zhang Zhen Yan Haiyang Hu Yafei Li Nannuo Zeng

中海石油(中国)有限公司湛江分公司  
中国·广东 湛江 524057  
China National Offshore Oil (China) Corporation  
Ltd.,  
Zhanjiang, Guangdong, 524057, China

**【摘要】**火气探测系统和视频监控系统是企业的重要安全保障系统。然而,这两套系统是独立进行控制的,发生火情时需要人员做好精准的判断,应急响应的效率和准确性因人而异,无形中给企业安全生产管理增加了风险。论文通过分析研究两套系统的结构、功能及特点,创新性地提出将火气探测系统与视频监控系统进行联动控制改造,最终实现火气探测系统探测到现场区域发生火情时,视频监控系统能够直接弹出相应区域的视频画面,这有效地提高了应急响应的速度和准确性。

**【Abstract】**The fire and gas detection system and video monitoring system are important security guarantee systems for enterprises. However, these two systems are controlled independently, and in case of fire, security person needs to make accurate judgments. The efficiency and accuracy of emergency response varies from person to person, which virtually increases the risk of enterprise safety production management. By analyzing and studying the structure, function and characteristics of the two systems, this paper innovatively proposes the linkage control reform of the fire and gas detection system and the video monitoring system. Finally, when the fire detection system detects the fire in the scene area, the video monitoring system can pop up the video picture of the corresponding area directly, which effectively improves the speed and accuracy of emergency response.

**【关键词】**火气探测系统;视频监控系统;联动控制

**【Keywords】**fire and gas detection system; video monitoring system; linkage control

**【DOI】**10.36012/etr.v2i3.1422

## 1 概述

防火防爆是石油开采及化工企业安全生产工作中的重中之重,对于火灾疫情的精准检测和及时处置也显得尤为重要。

火气探测系统通过现场检测单元监测火(气)区异常状态,例如,油气火灾、可燃气体泄漏等,将报警信息传输至中央控制室火气系统,并产生报警引起生产人员警觉,同时逻辑输出触发相应关断和消防动作,保障人员及设施的安全<sup>[1]</sup>。

视频监控系统的,则是为了方便控制室人员监控现场危险区域和关键重要设备的运行情况和人员作业情况。发生火灾报警时,人员可以通过确认相对应的报警区域的视频画面,根据视频画面判断风险,进而做出下一步决定<sup>[2]</sup>。

然而,火气探测系统和视频监控系统为现场的安全提供了很好的保障,也存在一定的瑕疵:①应急响应的速度不可控。当火气系统探测器报警时,中央控制室人员需要从数十个视频监控画面中调出报警位置对应的现场区域的视频监控画面,并把相应的信息通知现场人员,告知其现场实际情况,并指导进行应急处置。此应急响应的速度会因控制室人员的操作水平而异,而这也直接影响到现场最佳灭火时间。②应急响应的准确性不可控。当火气系统探测器报警时,中央控制室的报警信息、报警区域视频信息都需要人为进行确认,其准确性因人而异<sup>[3]</sup>。

论文创新性提出将火气探测系统与视频监控系统进行联动控制改造,并通过现场试验,以达到智能检测、迅速响应的目的。

## 2 智能监控系统的原理

### 2.1 火气探测系统

火气探测系统(Fire and Gas System,简称“FGS”),是一套作业场所火灾和气体探测的安全管理系统,通过探测设备对现场进行连续的在线监控,及时将探测到的现场火灾、有毒有害气体泄漏等险情转化为电信号传输至中央控制室,引起控制室人员警惕,并根据报警情况触发相应的消防系统,从而控制和避免灾难的发生,保护作业场所人员、设备、环境的安全<sup>[4]</sup>。

### 2.2 火气探测系统的典型结构

火气探测系统是由火气控制设备、现场探测报警设备组成,并通过冗余的安全网络,与紧急关断系统进行通信,火气系统配备冗余的以太网接口,连接到控制系统的交换机与冗余的控制网络上的过程控制系统相互通信。在控制室内的工程师站或操作员站上可以查看各类报警信息,实时显示各个检测元件的报警状态,进行全平台的集中监控,以提高对紧急事件作出快速及时的响应和处理。应急操作盘与火气系统和紧急关断系统通过硬线连接,现场发生火灾或气体检测超标时,应急操作盘上有相应的声光报警,操作人员可根据现场情况进行人工干预<sup>[5]</sup>。火气系统与消防、FM200、紧急关断(ESD)、报警(包括PA/GA)和 HVAC 等系统有接口,如图 1 所示。

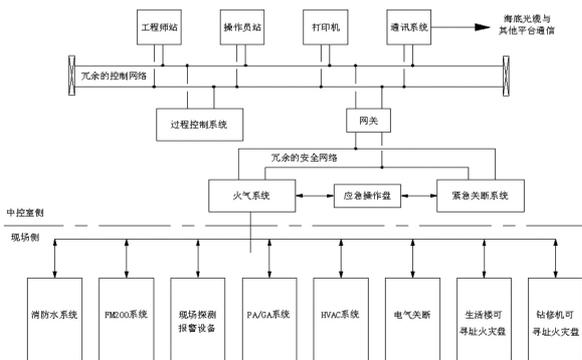


图 1 典型海上油气田火气系统结构图

### 2.3 视频监控系统

视频监控系统由摄像、传输、控制、显示、记录登记 5 大部分组成。摄像机通过同轴视频电缆将视频图像传输到控制主机,控制主机再将视频信号分配到各监视器及录像设备,同时可将需要传输的语音信号同步录入录像机内。视频监控系统包含光端机、光缆终端盒、云台、云台解码器、视频矩阵、硬盘录像机、监控摄像机、镜头、支架。视频监控系统组成部分包括监控前端、管理中心、监控中心、PC 客户端及无线网桥。视频监控系统在中央控制室,控制室人员通过视频监控作业场所的实时情况,在各行各业应用广泛,成为企业安全生产管理的

重要举措。

## 3 火气探测系统与视频监控系统联控改造

为实现火气探测系统与视频监控系统的融合,主要完成以下 3 方面的技术改造,从而实现同一个火区单个或多个火气探头检测到火情或气体泄漏报警时,相应火区的视频监控画面自动弹出并全屏显示。改造思路如图 2 所示。

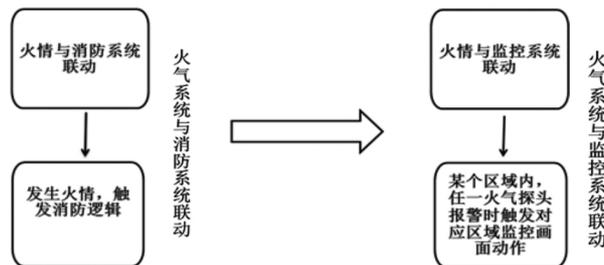


图 2 联动改造理念

①火气探测系统信号输出组态及硬件改造;②视频监控系统的硬件支持及画面效果组态改造;③火气探测系统与视频监控系统通信改造。

论文通过查阅中央控制室火气系统资料,梳理各火区与火气探头的对应关系,进而制定摄像头与火气探头的对应表格,建立 DO 卡件表格,确认软件组态的技术细节和风险点;此外,研究了视频监控系统 NVR(网络视频主机),设计并实现视频监控系统 NVR 设备信号输入触发画面弹出以及其他特殊效果画面展示的功能;鉴于前期初步研究已基本确认了两套系统之间支持相应的点对点的硬线连接,通过进一步研究实现两套系统之间串口通信连接,实现中央控制室火气系统与视频监控系统之间的数据通信,以便实现更多区域的联动监控功能。

论文通过火气探测系统分布与视频监控系统监控分布进行对比梳理,并对火气系统进行逻辑组态的改造,完成触发信号的采集及修改;通过硬线连接将触发信号接入到视频监控系统,采用模拟测试的方法确认视频监控系统具备的组态动画效果;再采用 Modbus 或以太网数据通信技术实现两套系统的联动。研究内容步骤如图 3 所示。

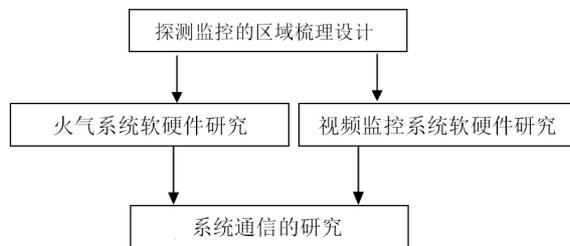


图 3 火气探测系统与视频监控系统联动改造流程图

找正井眼中心线后配承载机构和上段天车耳座,保证井架上段与天车架的贴合度。④井架整体演装合格后,配装井架 I 段井架前腿耳座。配装井架底段与支撑杆耳座,配装各段相应位置的二层台、油管台、立管操作台、大钳平衡重、立管固定装置、组装梯子总成等组件。⑤井架整体收缩找正井眼中心线后配装液缸、液缸耳座、液缸固定座、液缸扶正器等各部件。⑥井架各段检查合格后,拆下各部件完成后续焊接,并且井架基础座耳座需与底座底层配装。

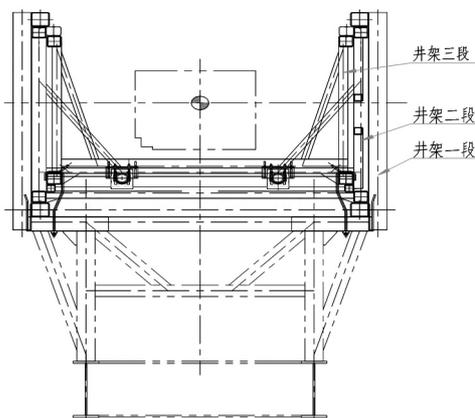


图 1 井架装配工艺

井架须在厂内和底座拼装,用经纬仪测量 I 段垂直度,调整并保证 I 段与底座上相应连接支座的销孔连接,合格后将 I 段大腿支座焊接,以确保井架在按试验大纲做起升,下放试验时的可靠性。

## 6 结语

综上所述,伴随着石油行业日益竞争激烈的新形势下,密切关注行业发展动向、及时调整企业发展战略、及时发现和制造适应石油市场需求的现代化快速钻机,充分利用最新科技研发成果、积极把握各种发展机遇,改变了常规钻机的搬家难题,节省了井队对钻机搬家、安装的人力、物力及宝贵时间,对油服公司的持续发展具有非常重要的意义。

### 参考文献

- [1]陈伟松,王世魁,胡军旺,等.ZJ40DBT 沙漠快速移运拖挂钻机的研制[J].石油机械,2017,45(11):27-30.
- [2]王进全,王维旭.国外钻机技术现状及我国的发展策略[J].石油机械,2011,39(6):65-69.
- [3]宋刚,徐晓磊,王志忠,等.TZJ40(B)直立井架拖挂钻机的研制[J].石油机械,2009,37(9):62-64+184.

(上接第 150 页)

## 4 火气探测系统与视频监控系统联动改造现场应用效果

本次通过联动控制改造后,某个火区单个或多个火气探头检测到火情报警,相应区域的视频监控画面变大全屏显示、红黄闪烁并伴有报警蜂鸣;两个或两个以上区域探头同时报警时相应多个区域的多个画面同时弹出并自动轮巡。当探头报警被确认并恢复正常后,监控画面可自动恢复正常。该功能的实现方便了中控室操作人员的监控及应急处置,自动准确定位无须再逐个查找,避免人员操作失误的影响,提高应急响应速度,瞬间确认报警区域位置,第一时间监控到报警区域真实情况,极大地降低现场确认人员的风险。联动改造后对于企业的火气探测及应急处置有着重要的作用,对于平台设备及人员的安全提供了更为有效的保障,对现代企业管理新模式提供了指导,也具有广泛的推广意义。

## 5 结论与认识

①火气探测系统和视频监控系统的结合,实现了作业场所火气与视频联动检测,发生火情时能够直观地反映现场情

况,减少判断过程的人为因素干扰,提高了应急判断的效率和准确性,提高了企业的安全管理水平。

②火气探测系统与视频监控系统联动改造,应用效果好,目前在各油气田已有广泛应用,在各行各业中都具有很好的推广价值。

③火气探测系统与视频监控系统联动改造是企业智能化管理的良好作业实践,对于企业智能化管理水平的提升具有重要意义,推动了油气田的无人化管理的成功实施。

### 参考文献

- [1]IEC 61511—2003, Functional Safety-Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector[S].
- [2]徐伟华.火/气探测系统与安全技术[J].自动化博览,2011(S1):24-26.
- [3]张峰,冯传令.火气系统在海洋石油工业中的应用研究[J].石油化工自动化,2009,3(20):20-22.
- [4]黄菲菲.浮式生产储油船(FPSO)火灾和可燃气体探测系统的设计及优化改进[J].船舶电气,2005(8):30.
- [5]刘玉杰,周博,张玉星.大型化工企业视频监控与火灾报警系统联动的应用研究[J].科技信息,2013(19):428-429.