

南海某油田火灾探测系统升级改造

Upgrading of a Fire Detection System in an Oil Field in the South China Sea

陈文林

Wenlin Chen

中海石油（中国）有限公司海南分公司 中国·海南 海口 570100

Hainan Branch of CNOOC (China) Co., Ltd., Haikou, Hainan, 570100, China

摘要: 论文介绍和总结了南海某油田火灾探测系统的升级改造的过程和经验, 提出了施工过程中维持火气系统持续监控的升级方案, 在升级过程中保障了油田的安全生产。通过完工后几个月的使用情况来看, 改造升级后的系统具有较高的灵敏度和可靠性, 提高了油田的火灾监控能力, 进一步保障了油田人员和设备的安全。

Abstract: This paper introduces and summarizes the process and experience of the upgrade and transformation of a fire detection system in an oil field in the South China Sea, and proposes an upgrade plan to maintain the continuous monitoring of the fire and gas system during the construction process, which guarantees the safe production of the oil field during the upgrade process. Judging from the use of several months after the completion of the project, the upgraded system has higher sensitivity and reliability, which improves the fire monitoring capability of the oilfield and further guarantees the safety of oilfield personnel and equipment.

关键词: 油田; 火灾探测; 持续监控

Keywords: oil field; fire detection; continuous monitoring

DOI: 10.12346/etr.v3i10.4433

1 引言

火灾探测系统作为油田安全系统的一部分, 主要功能是对意外的危险火源进行报警, 通过对重点区域的烟雾、热量或红外线等进行持续监控, 一旦监控量超过设定预警值则产生报警信号, 通知中控人员, 或直接通过预先设定的逻辑产生一系列关断动作, 切断相应报警区域的风机、油泵、风闸或生产设施, 防止火势的进一步蔓延, 最大限度地减少火灾的影响和避免人员、财产的损失。因此, 火灾探测系统是油田安全系统中的非常重要的一环, 它的可靠性直接决定安全系统可靠性。

2 油田现状

南海某油田使用的火灾探测系统为 Autronica 公司的 BS100 火灾报警系统。该系统是 20 世纪 90 年代初的产品, 整个火气控制系统已经使用了十年, 不仅设备老化严重, 而且 Autronica 公司停止了 BS100 系统的生产, 厂家只做部分备件的销售, 不仅价格昂贵, 供货期长, 且系统时有不稳定情况出现, 给油田安全生产埋下严重的隐患。因此油田经过

调研决定对该系统进行升级改造, 控制器更换为 Detronics 公司最新的 Eagle Quantum Premier (EQP), 现场探头也全部更换为配套的 Apollo 公司系列探头。

3 改造方案

3.1 原系统设计

原火灾探测系统由 Autronica 公司的火灾盘 BS100 系统和 10 个 FIRE LOOPS 及环路中烟探、热探、手动报警按钮等现场设备组成。烟热感、手报警按钮作为一个可寻址的点接入寻址回路模块 BSD100 中。火焰探测器 UV/IR 和 X3300 通过接点接入接口模块。系统通过冗余网关, RS485 接口与 DCS 系统相连进行通信。

3.2 改造设计思路

可寻址盘更换为 Det-tronics 公司的专业海洋可寻址火气系统 EQP。EQP 通过 FM 认证, 符合 NFPA72 标准。FM/CSA/ATEX/CE 认证的可寻址火灾报警系统, 并通过 IEC61508:2000 SIL2 认证。

【作者简介】陈文林 (1983-), 男, 中国广东阳江人, 本科, 中级工程师, 从事自动化研究。

该产品是经认证的专业火灾气体报警及输入输出系统,基于以人为本的安全理念,产品针对复杂环境下的各种要求进行设计,坚固耐用并符合防爆要求,可用于火灾报警及消防系统,兼有数据采集及逻辑输出等强大功能。

系统控制器可以进行逻辑编程,编程采用功能块的方式,简单易用,用户可以根据自己的需求调整逻辑,逻辑功能符合 IEC1131 的标准。

系统中的可寻址烟热探测器及可寻址式手动报警设备、室内声光输出设备选用的是 Apollo 可寻址式产品。该类产品集中在一个回路中,形成报警子环路。英国 Apollo 公司的同型号产品可以使用在该系统中,使用相同协议的其他厂家的产品也可以兼容。

各个探测器的位置,进行了如下的配置:系统选择一套 EQP 控制器,形成一个主环路,10 个可寻址烟热感模块和 1 个 DCIO 模块直接连接在该环路上。

寻址系统中的烟热探测器及手动报警按钮,按原系统回路不变,共有 10 个回路。每个可寻址烟热感回路可扩充余量超过备用的 20% 的要求。

原系统中烟热感探测器仅能适用于 BS100 控制器,无法直接接入 EQP 系统中烟热感模块 ASH,因此现场寻址式探测器要更换 Apollo discovery 或 XP95 探测器,非寻址的火焰探测器及热感通过接口模块输入到烟热感模块。

配置 DCIO 用于与 ESD 系统硬件通讯联接:控制器配置有 5 个通讯口,一个通讯口专用于 S3 软件进行通讯。其中二个为 Modbus RTU RS485 接口与 Delta V 系统相连进行通信,通讯数据表将按原来数据格式来完成。

增加工程师站和 S3 编程软件:使用触摸屏更换消防站的复制盘,通过 Modbus 通讯实现与 EQP 信息显示^[1]。

4 施工步骤

4.1 新系统组态

新系统的组态分为三个部分:EQP 控制器组态、关断逻辑组态、监控触摸屏组态。

其中 EQP 控制器的组态内容包括每个探头的功能设定、地址分配、外部 MODBUS 通讯表建立等内容,具体组态方法不再赘述,需要注意的是外部 MODBUS 通讯地址必须与原系统通讯地址保持一致,确保与 DCS 上位机的顺利通讯。

关断逻辑的组态是根据原系统的关断逻辑,使用 S3 软件的逻辑编辑功能重新编写逻辑关系,编写的过程是通过各种逻辑块的组合完成一定的逻辑功能,最后结果输出到 DCIO 逻辑输出模块中产生相应的继电器动作,进而给油轮 ESD 系统发出一个关断信号,切断现场一系列的设备。举例说明:ESD2-1 动作的逻辑条件为:热探 H1401 动作,或者 S-1401、1402、1403、1406、1407 等 5 个烟探中的 2 个以上动作,或者 S1404、1405、1408、1409 等 4 个烟探中的 2 个以上动作,都将产生 ESD2-1 关断,以上信号消除后按

RESET 按钮复位该关断。

监控触摸屏的组态主要包括触摸屏画面的编辑、报警信息的编辑、与 EQP 的通讯、探头地址表的建立等,这里需要注意的是探头的地址与 EQP 控制器中的探头地址必须对应,否则会引起触摸屏误报或不报警故障。

4.2 搭建临时系统

用角铁等材料在原火气控制柜附近搭建临时机架,将 EQP 控制器、ASH 回路卡、DCIO 逻辑输出模块、电源、通讯卡等控制设备都挂接在临时机架上,通电使系统进入正常工作状态。此时还没有现场探测回路接入到新系统中。

4.3 现场探头更换

将原火灾控制器上的一个回路断开,开始更换该回路的所有探头,其他回路仍然挂在原控制器上进行监控。由于夜间值班人员较少,如果施工的回路在夜间不能恢复,万一该回路监控的区域发生火灾将难以被发现从而导致严重的后果。因此,必须多个点同时进行更换,充分利用白天的时间更换完成并恢复该回路的监控。回路的新探头都安装完成后,将该回路的线安装到新的临时搭建的 EQP 系统中,在 EQP 控制器中实现监控。而旧探头回路仍然在原控制器上监控。这样在施工过程中白天始终只有一个回路处于无法监控的状态,但因为施工人员正在这个回路上进行施工,即使该回路监控区域发生火灾也能够被立即发现。而夜间所有回路都能被新旧两个控制器所监控^[2]。

4.4 临时系统回装

所有回路都逐一更换完成后,将老系统移出原控制柜,将新系统所有卡件安装到原控制柜中。

4.5 系统运行调试

新系统设备都安装就位检查无误后,接通电源进行系统联调,系统调试的内容应包括:①所有探头报警测试;②控制器、触摸屏及 DCS 的报警状态是否与现场探头一致;③所有探头旁通功能测试;④所有探头故障报警功能测试;⑤逻辑关断功能测试。

5 结语

EQP 火灾探测系统具有可靠性高、可编程能力强、故障诊断方便等诸多优点,非常适用于油田类危险环境。利用论文中提到的架设临时系统的方法可以保障火灾探测系统升级过程中油田现场的持续监控,在不影响生产的前提下安全高效地完成系统升级^[3]。

参考文献

- [1] 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,2009,45(3):20-22.
- [2] 刘松,叶锦,宋广兴.FPSO 火灾和可燃气体探测系统设计浅谈[C]//度海洋工程学术会议,2008.
- [3] 刘景辉,李俊丽.火气系统论述[J].石油化工自动化,2008(5): 21-24.