

## 智慧消防在石油化工电气火灾监控系统的应用

根据应急管理部消防救援局发布的全国火灾数据来看，2020年因违反电气安装使用规范所产生的火灾共有8.5万件，是全国总火灾数量的33.6%；因电气故障出现的大型火灾事件数量36件，占大型火灾总数量55.0%。可见电气设备线路故障诱发的火灾事故数量较多。

石油化工业是我国重要产业之一，石化企业有各种电气设备，容易在日常运行中出现各种火灾隐患，诱发火灾的因素趋于多样化，包括安全管理意识薄弱、违反操作规范等主观因素随着企业生产年限不断增加，电气设备出现老龄化趋势，导致很多用电设备出现短路、漏电等现象，这些故障通常出现在电气设备穿线管内部，是产生电气起火的重要因素。但因为很多短路现象具有较强的隐蔽性，短时间内无法被发现，从而导致火势大规模蔓延。同时，因石油化工业具有一定特殊性，如果出现火灾事故，很容易引起有毒气体泄漏，给企业带来严重的经济损失，严重威胁人员安全，还会给企业形象造成破坏。所以，电气火灾监控系统十分重要。

### 1 石油化工电气\*常见的火灾类型

#### 1.1 电气设备漏电造成的火灾

当电气设备和线路运行时间长久，绝缘材料老化或者人为损坏以及潮湿高温环境原因影响，会造成绝缘性能下降，电气设备和线路就会漏电。如果接触不良就会产生火花和高温，引燃可燃物品，造成火灾。预防这类火灾的措施有几点：  
电气设备设计安装漏电保护装置；电气设备金属外壳和电源线路金属导管和桥架安装可靠接地装置。

#### 1.2 电气设备线路短路造成的火灾

当裸露导体或者绝缘导体绝缘破坏，导体直接接触时就会造成相线之间、相线零线之间和相线与大地之间短路。短路时电阻小，短路电流大，温度迅速升高，熔断导线，引燃可燃物。这类火灾发展速度快，破坏性严重。预防这类火灾的措施有几点：  
电气设备设计安装短路保护装置，比如断路器、熔断器等；电气设备和线路设计安装火灾监测系统。

#### 1.3 电气设备和线路过载造成的火灾

电气设备和线路正常运行时，电流和温升在设计正常范围，不会造成火灾。当不按照设计要求任意加大负载或者不按照设计要求加长运行时间以及电气设备故障时，运行电流就会加大，电气元件和线路温度上升很快。当温度到达一定程度后，设备和线路就会发生破坏，从而燃烧引起火灾。预防这类火灾的措施有几点：  
严格按照设计要求的负荷和时间运行设备；电气设备设计安装热过载保护装置；电气设备设计安装缺相保护装置。

### 2 基于智慧消防的石油化工电气火灾监控系统研究

#### 2.1 电气火灾控制系统的组成和设置

##### 2.1.1 电气火灾监控系统组成

电气火灾监控系统中包括电气火灾监控器和电气火灾探测器(见图1)。其中电气火灾监控器在整个电气火灾监控中具有重要作用，能集中控制电气火灾情况，自动触发故障报警系统，避免电气火灾给相关企业带来严重的经济损失。目前，该设备通常安装在有工作人员值班的场所，当电气火灾监控器被安装在无人看守区域时，要及时将故障信号和报警信号传输到消防控制室。目前，在系统运行中，工作人员\*常用测温式和电流式电气火灾探测器，但随着电气火灾监控设备不断发展组合式电气火灾探测器出现在人们视线范围内，其能监控1kV配电线路剩余的电流和温度，能进一步降低电气火灾监控系统硬件数量，还能通过收集各方面数据资源，判断出电气故障的主要类型，提前将各种安全隐患进行控制。

##### 2.1.2 新建石油化工生产装置电气火灾监控系统设置

在电气火灾监控系统运行过程中，工作人员要注重提前预防，将电气设备安全故障控制在事前。因此，在企业日常生产过程中，为满足企业不间断生产的要求，工作人员不能随意切断用电负荷电源，在很多环境下，该系统只具有报警作用，但不具备跳闸功能。工作人员要分析电气线路实际运行情况收集电气线路传输数据，一旦发现线路存在严重漏电问题，故障线路相关数据会直接显示在电气火灾监控器上，如漏电温度、电流、位置等数据，及时提醒工作人员进

行维护，解决安全事故，避免安全事故给生产效率带来严重影响。同时，电气火灾监控系统在触发系统报警时，会自动将报警信号传输给火灾自动报警系统。同时，为避免出现电气火灾现象，工作人员在设置剩余电流检测设备时动作电流应低于300mA，考虑到电压等级1kV下的电缆导体材料不同、绝缘介质不同，其日常工作温度存在明显差异性，如0.6/1kV铜芯交联聚乙烯绝缘电缆\*高工作温度为90℃，而铜芯聚氯乙烯绝缘电缆作为目前使用范围\*广的电缆，其导体工作温度\*高为70℃。工作人员在设置测温式电气火灾探测器报警数值时，要结合线路电缆型号和规格进行设置。另外，为降低错误报警频率和电气火灾发生概率，工作人员可将电气火灾监控系统中的温度检测报警数据合理设置\*高工作温度。

### 2.1.3 石油化工生产装置电气火灾监控系统设置

针对未设置电气火灾监控系统的石油化工，想要设置该系统具有较高难度系数，如当抽屉式低压开关柜内空间不足时，工作人员不能安装剩余电流互感器监督其剩余电流。为解决设置安全问题，要结合企业设置要求，进一步优化既有石油化工生产装置，完善电气火灾监控系统，加强企业日常生产的安全管理。同时，在石油化工生产企业生产中要安装微机综合保护装置，全方位保护电动机回路、馈线等环节实现漏电保护功能，这和剩余电流式电气火灾探测器原理基本相同，配合通信管理机实现数据收集工作，从而实时检测线路剩余电流。另外，在上述基础上，工作人员要配合测温式电气火灾监控检测器，实时监督电气设备各环节温度，构建健全的电气火灾监控系统，合理控制现有设备改造幅度。

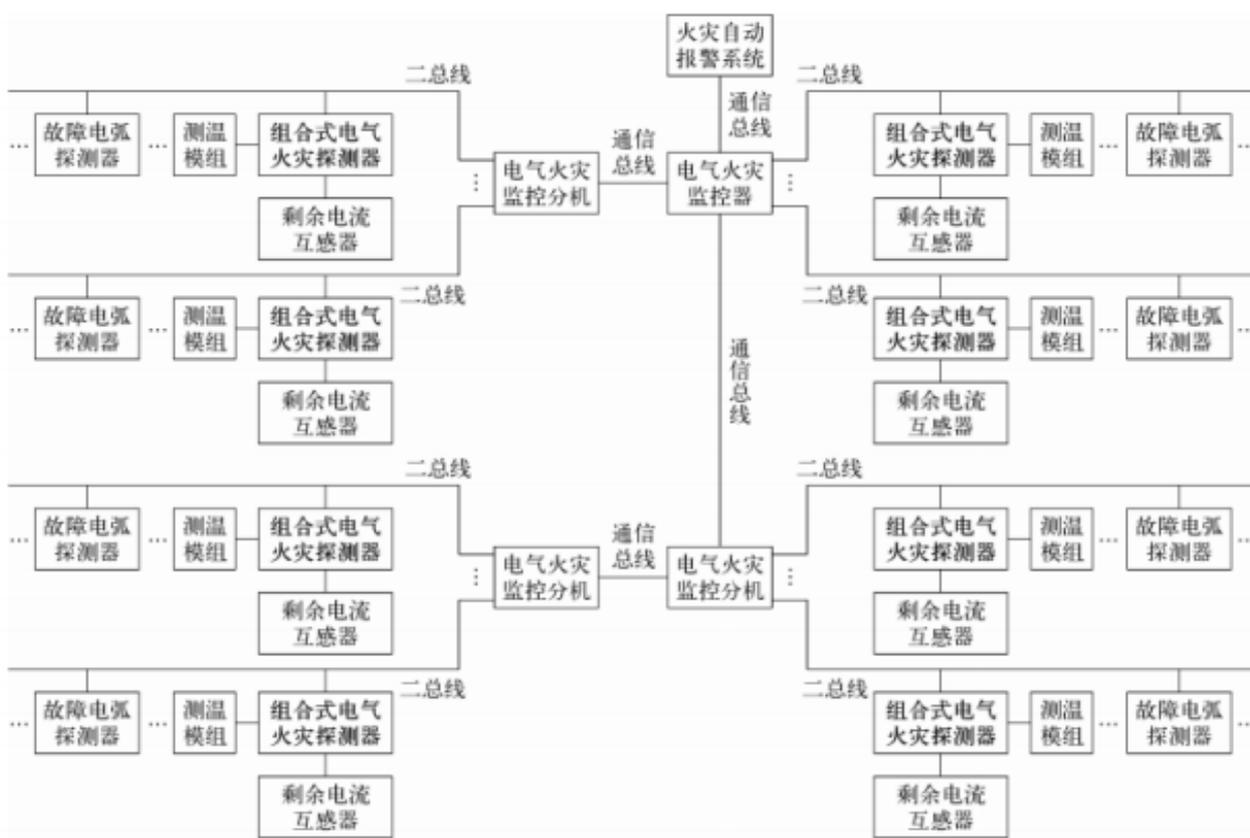


图1 电气火灾监控系统拓扑结构图

### 2.2 消防设备电源监控系统的组成和设置

目前，消防设备是控制电气火灾的重要基础，其主要包括电动防火卷帘门、消防补风、消防排烟风机、消防电梯等。通过合理应用这些消防用电设备能控制火灾蔓延速度，给人员疏散和营救提供充足的时间，有效降低因火灾问题产生的人员伤亡和经济损失。在正常情况下，很多设备在热备状态，只有当出现火灾情况时才被投入使用，一旦消防用电设备电源存在问题，工作人员未定期进行检查，就很容易影响消防用电设备的使用性能。而消防设备电源监控系统作为我国\*实用的预警监控系统，其具有结构简单、操作便捷、效率高等特征，被广泛应用在各行各业生产工作中。同时，消防设备电源监控结构有两种结构组网，即消防电源状态监控器和电压传感器，便于工作人员实时监督消防设备实际情况，提高石油化工企业消防安全管理水平。

## 2.2.1 消防设备电源监控系统的组成

消防设备电源监控系统负责消防用电设备电源监控工作,保证在出现火灾时消防用电设备能正常使用,给消防救援工作提供帮助。该系统主要包括电乐和电流监控模块传感器、消防电源监控主机、分机等,针对大型石油化工企业,监控模块传感器自动收集各种消防设备电源参数,通过总线和消防控制室,将其上传到全场性控制室,构建全厂消防设备电源的监控系统。该系统是根据消防设备电源的电气数据变化情况发布相关指令,当消防用电设备出现如缺相、过电压、断路、过载等冬种故障,会自动触发声光报警信号,提醒工作人员进行维护。

## 2.2.2 设置消防设备电源监控系统注意事项

在制定配电方案过程中,工作人员\*常用放射式直供电方法,将消防设备电源监控系统监测点设置在距离变电所出线端较近位置,一旦消防配电路出现火灾现象,该系统无法将数据传输到消防用电设备受电端,给整个消防救援工作带来严重影响。针对该种情况,工作人员要合理设置电压监控模块传感器,通常安装在距离消防用电设备末端较近位置,如消防双电源切换装置进线口,充分发挥消防电源监控作用,保证石油化工企业日常生产的安全性。

## 2.3 基于智慧消防的石油化工电气火灾监控系统应用

2017年,公安部消防局发布《关于\*面推进“智慧消防建设的指导意见》,要求相关企业合理利用各种信息技术,如云计算、大数据、物联网等技术,推动智慧消防建设进程,将信息化技术和消防业务相互结合,进一步完善社会火灾防控体系,促进传统消防向智能化方向发展。目前,上述要求主要针对社会火灾防控体系,石油化工企业是目前\*重要的防控环节之一。随着消防产业技术不断发展,传统消防管理工作无法演足企业生产安全要求,企业要对消防设施进行动态监管和预报警功能,积\*购买冬种先进的消防监控系统,如消防设备电源监控系统、消防水泵巡检系统、消防应急照明系统。但从目前消防监控系统运行情况来看,发现不能将消防监控系统进行独立设置,无形中增加工作人员日常监控工作量,要将不同消防监控系统相互结合,实现消防监控系统一体化,统一各种消防监控系统的通信协议,实现不同消防监控系统间的相互沟通(见表1)。通过实现消防监控系统一体化,不仅能保证不同监控系统自身监控功能,还能利用实现消防监控系统数据互通,避免消防监控系统遇到的问题。

表1 消防主机数据采集格式

Byte位	含义	数值(传感器、设备状态)
1	主机地址	01
2	功能码	03
3	通信字节数	2*n
4	第一个设备低位	00
5	第一个设备高位	(00-09)

在实现消防监控系统一体化过程中,要合理利用智慧消防物联网技术,实现各种设备和系统间的组网,实时定位每个系统的运行状态和故障报警位置,通过分级授权管理模式向企业不同级别用户提供相关网页界面,让企业管理层根据不同权限进行实时控制。通过利用消防监控系统一体化,远程进行火灾报警联动,实时检测消防设备实际情况,提高日常消防管理水平。同时,安全管理人员可利用相关App,多方面分析企业内部消防设备实际情况,一旦消防系统故障报警系统被触发,能及时收集到火灾相关信息,便于当地消防部门掌握企业的消防设施运行情况,能进行日常消防监督,确定石油化工企业火灾危险程度,给消防部门研究火灾风险提供丰富的数据资源。

## 3 安科瑞电气火灾监控系统

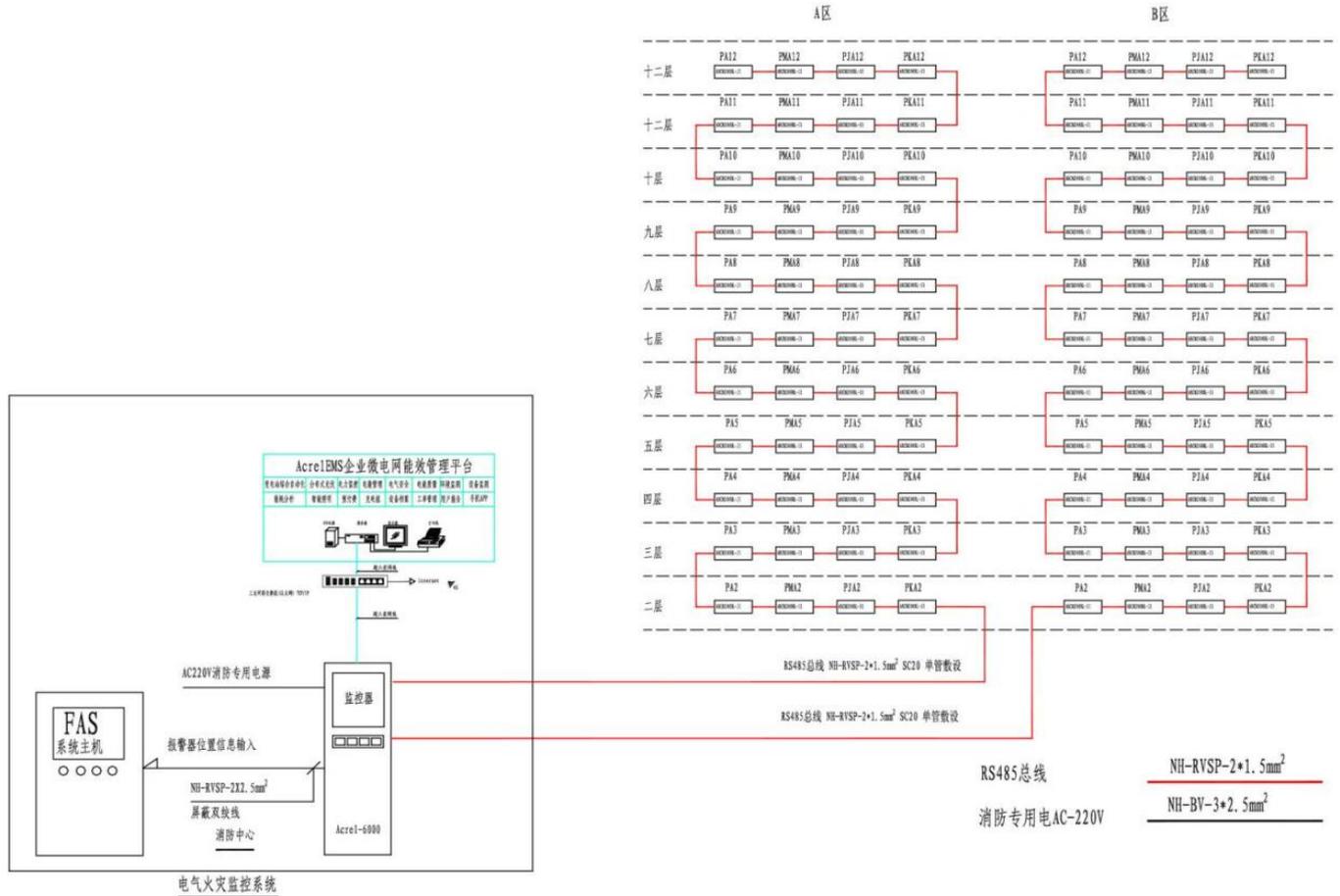
### 3.1 概述

Acre1-6000电气火灾监控系统,是根据国家现行规范标准由安科瑞电气股份有限公司研发的全数字化独立运行的系统,已通过国家消防电子产品质量监督检验中心的消防电子产品试验认证,并且均通过严格的EMC电磁兼容试验,保证了该系列产品在低压配电系统中的安全正常运行,现均已批量生产并在全国得到广泛地应用。该系统通过对剩余电流、过电流、过电压、温度和故障电弧等信号的采集与监视,实现对电气火灾的早期预防和报警,当必要时还能联动切除被检测到剩余电流、温度和故障电弧等超标的配电回路;并根据用户的需求,还可以满足与AcrelEMS企业微电网管理云平台或火灾自动报警系统等进行数据交换和共享。

### 3.2应用场合

适用于智能楼宇、高层公寓、宾馆、饭店、商厦、工矿企业、国家\*点消防单位以及石油化工、文教卫生、金融、电信等领域。

### 3.3系统结构



### 3.4系统功能


Acrel-6000 电气火灾监控软件
2019-03-21 09:32:54  
管理员 (管理员)

主页面

故障: ■ 报警: ■ 运行: ■ 电源状态: ■ 主电运行

复位
消声
注销

上一条
下一条
上一页
下一页

报警 [7]						
区域	位置	地址	通道	时间	说明	
		17	1	2019-03-21 09:32:45.001	漏电1报警, 值=430。	
		19	1	2019-03-21 09:32:45.735	漏电1报警, 值=429。	
		20	1	2019-03-21 09:32:46.095	漏电1报警, 值=430。	
		21	1	2019-03-21 09:32:46.470	漏电1报警, 值=427。	
		22	1	2019-03-21 09:32:46.829	漏电1报警, 值=427。	
		23	1	2019-03-21 09:32:47.188	漏电1报警, 值=430。	
		24	1	2019-03-21 09:32:47.532	漏电1报警, 值=429。	

上一条
下一条
上一页
下一页

故障 [1]						
区域	位置	地址	通道	时间	说明	
		4	2	2019-03-15 12:06:12.015	探测器通讯中断。	

V1.17\_JNG0004

监控设备能接收多台探测器的剩余电流、温度信息，报警时发出声、光报警信号，同时设备上红色“报警”指示灯亮，显示屏指示报警部位及报警类型，记录报警时间，声光报警一直保持，直至按设备的“复位”按钮或触摸屏的“复位”按钮远程对探测器实现复位。对于声音报警信号也可以使用触摸屏“消声”按键手动消除。

当被监测回路报警时，控制输出继电器闭合，用于控制被保护电路或其他设备，当报警消除后，控制输出继电器释放。

**通讯故障报警：**当监控设备与所接的任一探测器之间发生通讯故障或探测器本身发生

故障时，监控画面中相应的探测器显示故障提示，同时设备上的黄色“故障”指示灯亮，并发出故障报警声音。电源故障报警：当主电源或备用电源发生故障时，监控设备也发出声光报警信号并显示故障信息，可进入相应的界面查看详细信息并可解除报警声响。




Acrel-6000 电气火灾监控软件
2016-01-22 11:33:31  
Admin (管理员)

功能列表

主页

状态

列表

网络

事件

自检

维护

事件页面

当日 最近7天 自定义
记录数: 41
故障 
报警 
事件

ID	时间	探测器地址	通道	区域	位置	事件类型	说明
486	2016-01-22 11:29:34.103	10	4	222	222	故障	探测器通讯中断
485	2016-01-22 11:29:33.973	9	4	222	222	故障	探测器通讯中断
484	2016-01-22 11:29:33.847	8	4	222	222	故障	探测器通讯中断
483	2016-01-22 11:29:33.707	7	4	222	222	故障	探测器通讯中断
482	2016-01-22 11:29:33.450	6	4	222	222	故障	探测器通讯中断
481	2016-01-22 11:29:33.247	5	4	222	222	故障	探测器通讯中断
480	2016-01-22 11:29:33.110	4	4	222	222	故障	探测器通讯中断
479	2016-01-22 11:29:32.947	3	4	222	222	故障	探测器通讯中断
478	2016-01-22 11:29:32.817	2	4	222	222	故障	探测器通讯中断
477	2016-01-22 11:29:32.663	1	4	222	222	故障	探测器通讯中断
476	2016-01-22 11:29:32.500	10	3	111	111	故障	探测器通讯中断
475	2016-01-22 11:29:32.357	9	3	111	111	故障	探测器通讯中断
474	2016-01-22 11:29:32.207	8	3	111	111	故障	探测器通讯中断
473	2016-01-22 11:29:32.087	7	3	111	111	故障	探测器通讯中断
472	2016-01-22 11:29:31.920	6	3	111	111	故障	探测器通讯中断
471	2016-01-22 11:29:31.747	5	3	111	111	故障	探测器通讯中断
470	2016-01-22 11:29:31.513	4	3	111	111	故障	探测器通讯中断
469	2016-01-22 11:29:31.357	3	3	111	111	故障	探测器通讯中断
468	2016-01-22 11:29:31.227	2	3	111	111	故障	探测器通讯中断

上一条
下一条
上一页
下一页

版本:v1.4.0

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/206174.html>

页面 7 / 7