

安科瑞故障电弧探测器-在电气防火检测中的作用与应用介绍

产品名称	安科瑞故障电弧探测器- 在电气防火检测中的作用与应用介绍
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:故障电弧探测器 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

产品详情

【摘要】：分析了重大电气火灾数据。结合目前国内前沿的电气火灾探测技术，重点介绍了故障电弧式电气火灾监控探测器在火灾预警系统中的重要作用，给出了基于多种探测技术的电气火灾监控系统的实现方案。

【关键词】：故障电弧式电气火灾监控探测器; 测温式电气火灾监控探测器; 电气防火

0引言

由最近几年的火灾调查统计结果显示，我国每年 30% 以上的火灾事故是由电气火灾直接引起的，有效地预防电气火灾对于保障人民生命和财产安全具有极为重要的现实意义。目前，我国正大力发展电气火灾监控系统以预防电气火灾。现阶段广泛使用的预警系统重点是对电气线路进行监控，监测配电线路的剩余电流和温度两类信号，在预防电气火灾发生方面取得了一定成效。但因为探测手段单一，新技术推广应用力度小，监测范围面小等原因，致使该措施仍有一定的局限性。为了更好地解决这一问题，通过对大量电气火灾的起火原因进一步分析得知，电气起火的主

要部位是电气线路和用电设备，主要是短路、接触不良、漏电、过载等故障引起。因此这几类故障都应作为我们下一阶段的防控重点。电气火灾监控系统也应具备应对这种故障的预警能力。国内科研成果“故障电弧式电气火灾监控探测器”对电气线路和用电设备接触不良、短路接地故障所产生的电弧具有很高的识别能力。大力推广并应用这种新技术将对我国的电气火灾预防具有重要的意义。

1重特大电气火灾数据统计分析

1.1电气火灾场所分布

电气火灾发生场所所占比例分析如图1所示。由图1可见，工厂发生电气火灾的比例较大，商业建筑次之，住宅、宾馆、写字楼及其他场所所占比例约为10%。因此，应将工厂、商业建筑、住宅作为电气火灾的重点防护对象。

图1 电气火灾发生场所比例

1.2 电气火灾发生部位

电气火灾发生部位所占比例分析如图2所示。由图2可见，电气火灾可能发生于电气系统的电气线路、用电设备、电气设备及其他部位。电气线路年久老化、不规范施工等，容易导致电气火灾；用电设备导致的电气火灾所占比例次之。电气设备有专用的变电所、变电房，且一般有专人管理，火灾概率仅占10%。综上，电气火灾中的防护重点应集中在电气线路和用电设备两大部位，以电气线路的防护为主，以加强用电设备的安全使用、管理为辅，可以避免大部分的电气火灾。

图2 电气火灾发生部位比例分析

1.3 电气火灾起火原因分析

电气火灾的起火原因主要分为突发性故障和渐变性故障两种，起火原因所占比例如图3所示。突发性故障有短路和雷击，其中短路原因中相间短路故障和金属接地性短路故障各占50%。突发性故障主要由配电系统解决(如空气断路器、漏电断路器等)，部分配电系统无法处理的突发性故障，如电弧性短路故障可由电气火灾监控系统作为辅助性监控手段，预防突发性故障引发电气火灾。渐变性故障有过热、接触不良、过负荷、电气故障、漏电等。电气火灾监控系统应主要解决渐变性故障，通过采用多种探测技术相配合的方法，对配电系统及用电设备进行全面监视，能很好地避免此类故障，从而减少电气火灾的发生。

图3 起火原因比例分析

2 预防电气火灾的关键探测技术

2.1 剩余电流式电气火灾监控探测器

剩余电流式电气火灾监控探测器如图4所示。

图4 剩余电流式电气火灾监控探测器

剩余电流为电气火灾发生的主要原因之一，剩余电流式电气火灾探测器通过监测配电回路的剩余电流来预防配电回路的接地性故障，同时对配电线路和用电设备的绝缘进行监测，其次也为配回路判断正常泄放电流提供了参考依据。

剩余电流式电气火灾探测器可以对整个配电回路的泄漏电流进行监测。通常布置在一级或二级配电系统中，也可布置到三级配电系统，从而更准确地定位故障部位，为接地故障的排查工作提供便捷。

2.2 剩余电流式电气火灾监控探测器

测温式电气火灾监控探测器如图 5 所示。

图5 测温式电气火灾监控探测器

过热也是产生电气火灾的主要原因之一，测温式电气火灾探测器主要针对过热故障进行防控。常用的测温式电气火灾探测器按照其探测区域可分为基于点式的测温探测器(如热电偶、铂电阻)，基于线式的测温探测器(如光纤感温、感温电缆)和基于面式的测温探测器(如红外热像仪)。这些探测器通过监测配电系统中某一配电装置或用电设备(配电柜、配电箱、配电线路连接部位、用电设备等)的温度变化超标时产生报警信号，从而达到预防电气火灾的目的。其特点是只对监测对象的某一点或局部范围有效。

基于点式测温探测器一般布置在一级、二级配电柜或配电箱内的电缆和配电设备连接处，用于监测电气接点处的温度变化；也可布置于配电柜或配电箱的顶端，用于监测整个柜子的温度变化；还可布置在系统中关键设备和关键线路易出现过温的故障点。

基于线式测温探测器一般布置在敷设线缆的桥架、地下电缆管道、竖井等处，用于对敷设线缆的温度进行监控。也可布置于大型的变配电设备、用电设备等易发生过热的部位，如变压器、电动机等。

基于面式测温探测器一般采用红外测温技术，其工作原理为：一切温度高于零度的物体都在不停地向周围空间发射出红外辐射能量，物体红外能量辐射的大小及波长的分布与其表面的温度有着密切关系，因此通过对物体自身辐射红外能量的测量就能得到其温度。红外热像仪就是由多个红外探测传感器组成的矩阵实现的。这类探测器一般价格比较高，适合配置于安全级别和可靠性要求较高的配电装或用电设备。

2.3 热解粒子式电气火灾监控探测器

热解粒子式电气火灾监控探测器如图 6 所示。

图6 热解粒子式电气火灾监控探测器

热解粒子顾名思义就是物质受热时分解出的粒子，粒子是由能够以自由状态存在的较小物质组成。无论何种原因引起的电气火灾，都体现为导体发热。低压配电柜内发生电气故障时主要的发热体是电线与保护电器，在低压配电柜内发热分解出的粒子主要是烟粒子及气体粒子。利用粒径分析仪器进行相关试验，发现试验材料(电线与保护电器)

存在临界热解温度。低于该温度，热解产生的烟气量极低，无法进行可靠探测；

当受热温度高于该临界温度后，烟气开始加剧析出。电线及保护电器材料的临界温度一般在 150 ~ 220。通过光学烟密度计，测量该温度区间的烟粒子浓度响应范围为 0.02% obs/m ~ 0.52% obs/m。前可对该范围烟粒子浓度进行早期探测的主要吸气式探测器和激光探测器，但这两种设备的探测原理均由激

光LED作为光源，探测器直接根据散射的状况作为火灾判定的依据，无法避免灰尘、水汽等原因引起的误报，即使加装过滤器也无法有效避免。试验同时发现，当试验材料受热达到150℃后，就会发出一种烧胶皮、烧塑料的难闻气味，主要是电线因过热烧焦绝缘外皮所散发的味道，气味的出现甚至早于烟粒子的析出。低压配电柜内发生电气故障时主要的发热体是电线与保护电器，发出难闻气味的也主要是电线的聚氯乙烯(PVC)绝缘外皮及保护电器的绝缘护套(ABS料)。热解粒子式电气火灾监控探测器是在此基础上开发的新技术，该技术不但可以进行配电柜内电气火灾的早期探测，还能很好地解决配电柜内灰尘的干扰问题。

热解粒子式电气火灾监控探测器一般配置于一级或二级的低压配电柜内、大型数据中心的网络机柜内、通讯基站的重要通信设备机柜内等，填补了对配电设备监控的空白，有助于实现配电设备发生电气火灾的早期预警。

2.4故障电弧式电气火灾监控探测器

故障电弧式电气火灾监控探测器如图7所示。

图7 故障电弧式电气火灾监控探测器

短路和接触不良也是产生电气火灾的主要原因，大部分短路性故障可以由配电系统功能解决，还有一部分短路性故障表现为短路产生故障电弧。现阶段的配电系统还存在一定的盲区，不能对此类故障进行有效地监测与防护，主要原因是短路接触面或产生故障电弧的线路阻抗限制了短路电流的大小，常使断路器达不到动作条件。这种故障危害性非常大，致使配电网路的绝缘物质迅速碳化起火，或由于局部高温引燃故障点周围的易燃物质从而产生电气火灾。故障电弧式电气火灾监控探测器是一种能够识别故障电弧的电气火灾探测装置，方便接入现有电气火灾监控系统，能实时监测被监控线路或设备的电压、电流及故障电弧数据，可在故障电弧监测值超出报警阈值后立即发出报警信号。这种技术可以有效弥补现有电气火灾探测技术的不足，通过提前预警或切断故障电源从而有效减少因故障电弧引起的电气火灾。

3故障电弧式电气火灾监控探测器的重要性

3.1故障电弧探测器的保护特性

传统的熔断器和空气断路器不能满足故障电弧检测的要求，这是因为断路器主要是以检测短路过载电流为目的，故障电弧具备在很小电流的情况下(一般大于0.5A)就引发火灾的可能性。对于小电流并伴随着有故障电弧发生的情况，因电流值达不到保护装置热保护的動作电流值，故保护装置不会动作，对于大电流并伴随着有故障电弧发生的情况，因燃弧持续的时间短，不足以传统断路器保护动作，从而引发电气火灾。通常，故障电弧探测器主要是采用检测电压、电流频域和时域的特征来识别故障电弧，保护动作受电流的大小影响较小，其特性有别于传统断路器。断路器和故障电弧探测器保护特性的区别如图8所示

图 8 断路器和故障电弧探测器保护特性

3.2故障电弧探测器的作用和意义

在低压配电终端线路中常见的有 3 类故障电弧: 串联故障电弧、并联故障电弧、接地故障电弧。串联故障电弧是由于一根导体发生机械断裂、接头处松开或插头接触不好等产生, 其故障电弧与负载是串联的。并联故障电弧是一种短路电弧故障, 故障电弧往往是与负载并联的。并联电弧电流决定于绝缘损坏程度和线路阻抗的大小, 并且往往是间隙性的故障。因而, 一般的过电流和剩余电流保护装置是不能检测串联和并联电弧故障的。接地故障电弧发生于带电导线接地或因绝缘损坏与接地金属导体接触的情况。故障电弧电流的大小与接地电阻大小有关, 一般的电气保护装置有时会检测不到故障, 而故障电弧探测器具备识别上述 3 类故障电弧的能力, 因此通过广泛推广故障电弧式电气火灾监控探测器, 可以很好地预防故障电弧引发的电气火灾。

故障电弧探测器既可用于电气线路的监控, 也可用于对用电设备的监控, 覆盖了可能发生电气火灾的绝大多数部位。同时故障电弧式火灾监控探测器作为一种新型的电气火灾探测装置, 可以有效地对短路性电弧故障和接触不良故障进行防控, 兼有故障报警和保护两种功能, 其电弧故障保护功能是目前其他保护电器buketidai的, 也是目前电气火灾监控系统中探测技术的

重要补充。故障电弧探测器将在电气火灾防护中发挥巨大的作用。

故障电弧探测技术在国外很早就得到了广泛地推广和应用, 并且取得了很好的电气火灾防控效果。典型的产品有故障电弧断路器 AFCI, 产品标准为 UL 1699《电弧故障断路器》。该技术在国内的应用目前还处于初始阶段。我国GB 14287. 4—2014 的正式发布有助于该项技术快速推广并走向国内应用市场, 进一步提升我国电气火灾的防控水平。

4故障电弧探测器安装使用及注意事项

4.1故障电弧探测器的安装与使用

故障电弧探测器一般安装于配电线路的末端, 或者是用电设备的供电端。主要保护对象是配电线路和用电设备。通常情况下建议安装在终端用户配电箱的入户端, 或者一些大功率用电设备的供电端。公共照明部分典型设置示例如图9-11所示。

故障电弧式电气火灾监控探测器隶属于电气火灾监控系统, 其本身具备监控报警功能, 同时也能满足接入现有电气火灾监控网络的要求。含有故障电弧探测器的电气火灾监控网络示意图如图9所示。

4.2故障电弧式电气火灾监控探测器的注意事项

故障电弧式电气火灾探测器的基本探测原理是通过监测电气回路中电流和电压特征点的方法来区分故障电弧和正常电弧, 这就要求被监测线路中某一回路产生故障电弧时的电流特征参数能被探测器区分, 因此, 安装故障电弧探测器的被保护线路的分支应尽量少。电气火灾产生的初期一般是一个点, 然

后逐渐扩大到面，故障电弧探测器适合小范围多点布设。当探测到故障电弧发生时，发出报警的同时还可立即断开故障点的供电电源，不影响其他用电设备。

5安科瑞故障电弧探测器

5.1概述

故障电弧探测器对接入线路中的故障电弧（包括故障并联电弧、故障串联电弧）进行有效的检测，当检测到线路中存在引起火灾的故障电弧时，可以进行现场的声光报警，并将报警信息传输给电气火灾监控设备，以实现预警火灾发生的目的。

故障电弧集中显示单元适用于工业与民用建筑中10KW及其以下的电气线路，其保护线路长度不宜大于100米。产品遵循国标GB 14287.4-2014。

5.2 应用场合

适用于医院、养老院、学校、商业建筑、宾馆、工厂、库房、图书馆、办公室、家庭住宅、以及娱乐场所等等领域。

5.3 系统结构

5.4 系统功能

1) 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”按键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。

2) 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。

3) 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。

4) 当发生剩余电流、超温报警或通讯、电源故障时,将报警部位、故障信息、报警时间等信息存储在数据库中,当报警解除、排除故障时,同样予以记录。历史数据提供多种便捷、快速的查询方法。

5.5配置方案

6结束语

要使电气火灾监控系统有效地运行,需要应用多种探测技术监测可能引发电气火灾的故障信息,同时应在易产生电气火灾的场所广泛布控;

电气线路、用电设备为电气火灾发生的重灾区,应作为重点监控对象加以保护;而因短路、接触不良、接地性等故障产生的故障电弧又是电气线路、用电设备发生电气火灾的主要原因,也是目前电气防火领域的空白。所以,故障电弧式电气火灾监控探测器应得到积极、大力的推广,从而有效地减少电气火灾的发生。