

# 建筑电气火灾监控系统分析

刘菁华\*

陕西建工智能科技有限公司, 陕西 710068

**摘要:** 为了使建筑的安全性得到更好的保障, 在建筑体系中引入电气火灾监控系统有着非常重要的意义。通过电气火灾监控系统, 可以实现对所监控供电线路运行状态的实时监控, 这样就可以掌握线路运行情况, 能够及时发现供电线路存在的安全隐患, 及时排除, 降低火灾事故发生率, 保护人们的生命安全和财产安全。而且随着现代科学技术的不断发展, 电气火灾监控系统也有了新的发展, 在设备应用上更加多样化与智能化, 以更好的应对多种突发电气火灾问题。本次研究对电气火灾发生的主要原因进行了分析, 并结合电气火灾的具体情况, 对监控系统的具体工作原理与应用方法进行了分析。

**关键词:** 建筑; 供电线路; 电气火灾; 监控系统

## Analysis of Building Electrical Fire Monitoring System

Jing-Hua Liu\*

SCEGC Intelligent Technology Company Ltd., Xi'an 710068, Shaanxi, China

**Abstract:** In order to ensure the safety of the building better, it is very important to introduce the electrical fire monitoring system into the building system. Through the electrical fire monitoring system, the real-time monitoring of the operation status of the monitored power supply line can be realized, so that the operation status of the line can be mastered, the potential safety hazards of the power supply line can be found and eliminated in time, the fire accident rate can be reduced, and people's life and property safety can be protected. With the continuous development of modern science and technology, the electrical fire monitoring system also has a new development. The equipment application becomes more diversified and intelligent, so as to better deal with a variety of sudden electrical fire problems. In this study, main causes of electrical fire are analyzed, and the specific working principle and application method of the monitoring system are analyzed combined with the specific situation of electrical fire.

**Keywords:** Buildings; power supply line; electrical fire; monitoring system

### 一、前言

随着社会的不断发展, 电气设备的使用越来越多, 20世纪的最后20年里, 我国人均用电量翻了一番, 人均用电量还在不断增加, 电气火灾也随之剧增, 给国家经济和人民生命财产造成了巨大损失。据统计资料显示, 因电气设备故障原因产生火灾所形成的直接与间接损失在各类火灾中排列第一, 占比百分之五十以上。我们必须采取有效措施减少电气火灾发生, 降低因电气火灾造成的人员伤亡与财产损失, 最大限度地降低因电气火灾事故对经济发展与人们生活所产生的影响。运用电气火灾监控系统可以对火灾隐患自动报警, 是防范因建筑电气设备引发火灾事故的非常有效地措施。

### 二、电气火灾原因分析

#### (一) 线路超负荷

电气火灾事故的众多原因中, 电气线路载流量超负荷运行是非常重要的原因, 电气线路长期超负荷运行时, 会导致线路发热, 很容易诱发火灾事故。出现电气线路超负荷的原因主要有以下几点:

\*通讯作者: 刘菁华, 1986年1月, 男, 汉族, 陕西西安人, 现任陕西建工智能科技有限公司项目经理, 工程师, 大学本科。研究方向: 建筑环境与设备工程。

1. 在电气线路设计时,对用电负荷增加预见性不足。
  2. 在安装电气线路或者电气设备时,未完全按照规范、标准进行操作,导致导线截面变小或用电负荷增加,从而出现超负荷问题。
  3. 没有对电气线路进行及时的维护与故障检修,导致电气元件出现了老化问题,允许通过的电流量变小。
- 上述问题都会随着长期运行而造成电气火灾事故。

### (二) 漏电

电气线路漏电是引发火灾事故的重要原因,漏电导致局部高温、电弧或电火花导致电气火灾。通常来说,电气线路漏电的原因主要有以下几点:

1. 电气设备自身质量存在瑕疵,导致其实际负载能力过低。
2. 各种原因造成电气线路机械损伤。
3. 电气线路绝缘老化,从而出现漏电问题,进而引发火灾事故。

### (三) 短路

电气设备火灾事故中,短路也是一个非常重要的原因。造成电气短路的原因主要有以下几点:

1. 安装、接线不当造成的短路。
2. 环境潮湿、进水导致的短路。
3. 机械损伤、绝缘老化导致的短路。
4. 用电设备故障造成的短路,详见图1。

序号	原因	现象	监测设备	方法
1	漏电	电流通过地线漏电或直接对大地漏电	剩余电流式电气火灾监控探测器	监测电气回路的剩余电流,发现漏电故障,供电系统三相用电设备、单相用电设备
2	短路、接触不良	电流从中性线回流	故障电弧探测器	监测故障电弧(电火花)发现故障
3	短路、过载	线路发热	测温式电气火灾监控探测器	监测线路或连接点的温度

图1 电气火灾的主要原因及预防措施

## 三、建筑电气火灾分析

在建筑所具有的各项功能中,电气设备是非常重要的基础设施,但是因为其存在的特殊性,也成为引发多种安全事故的重要原因。在建筑配置的多种电气设备的日常使用过程当中,往往会因为设备本身出现故障或者人为操作出现失误等原因,产生一系列安全问题,这些安全问题会引发火灾事故,威胁人们的人身安全与财产安全。

### (一) 放电型引火源

使用电气设备时,电流经由供电线路进入设备,所以线路顺畅非常重要,如果线路与电气设备之间的连接出现了问题,或者设备本身出现了故障,出现了火花,或者在电流无序释放时产生了气体放电情况,出现了电弧,也会导致火花产生,若不对这些出现的火花进行控制,就容易出现火灾事故。在火灾发生后,建筑电气线路所处环境的温度会在短时间内急剧上升,与其相邻的可燃物与线路都会受到直接影响,对建筑的安全性形成了严重威胁。这类引火源可能是多种故障并发引起的,任何一种因故障产生的火花,都存在引发巨大火灾的可能性。

这种引火源出现主要原因有:建筑电气设备与线路之间的正常连接出现问题,存在断路或短路情况,导致电气设备不能维持在正常的温度环境下,或者电气设备与线路之间出现了电弧性的接地故障,但是此时熔断器不能发挥正常的作用,导致火灾产生。

### (二) 过热型引火源

此类引火源是造成建筑电气火灾事故的主要因素,因此要将其列为重点监控对象。过热型引火源的源头面临的温度非常高,专业人员可以以观察与检测的方式找到出现高温的位置<sup>[1-2]</sup>。这些位置表现出来的温度已经超过了电气设备或者线路所能够承受的最高温度,导致设备所能够发挥的绝缘效果大大降低,严重时甚至会造成周围物体出现燃烧情况,专业人员要对这些线路情况进行实施检查,判断其是否在正常状态下工作,仔细检查绝缘位置是不是要进行更换,还要检查电气线路中有没有漏电问题。

### （三）火灾发生场地

建筑电气火灾一般多发于大型商场、工厂以及老旧住宅等场所，其中以工厂发生火灾的可能性最大，概率能达到40%左右，而且会产生不同程度的建筑电气破坏情况。与此同时，因为工作人员没有对场地现场做好监督工作，导致存在线路老化或接地等多种隐患，极大增加了火灾出现的概率。

### （四）起火部位分析

建筑电气设备出现火灾的位置主要集中于传感器、线路接口处或者变压器等元件。比如电缆线路如果出现故障可能造成其绝缘因子出现问题，进而诱发火灾。

## 四、电气火灾监控系统

相关人员要重视对电气火灾监控系统进行系统性分析，对系统的设计原理与实际应用情况进行研究，不断完善监控系统，使之发挥更大的作用。

### （一）电气火灾监控系统的基本工作原理

电气火灾监控系统主要是把电气设备及其连接线路作为基本的监控对象，实时监测其经过的电流与电压情况，并且要对正常设备运行状态下的电流与电压情况做系统性计算与分析，并将其作为今后分析设备异常问题的参考依据，对出现异常状态的电气设备及其线路做全面检查，判断是否存在火灾隐患问题<sup>[3-4]</sup>。火灾监控系统在接收到传递过来的运行数据后，会把这些数据迅速送往中央控制站，在中央控制站对接收到的所有数据进行系统分析后，会发出相应的应对指令，这些控制指令传递到火灾监控系统之后，会控制其启动火灾预警装置，与此同时，相对应的消防系统也会接收到相关的指令，做出消防动作。

### （二）电气火灾监控系统的分级保护

电气线路在出现火灾事故时，通常会同时出现接地故障及电击，接地故障会造成电源不能正常开启，此时建筑会出现断电问题，建筑所具有的基本功能也就无法得到发挥，而电击问题则存在非常大的安全隐患。同样，这些隐患的存在也会对其他设备造成一定的安全威胁，与建筑的安全性要求相背离，考虑到这些问题，我们要对设备进行分级保护。或火灾监控系统所配置的分级保护分为两种，一种是二级保护，一种是三级保护，在对保护等级进行划分时，最为重要的参考依据是设备配电要求以及低压配电系统所要求的配电等级。二级保护存在末端保护与一级保护系统，而三级保护多了一个中级保护。

### （三）设计安装问题

在安装电气火灾监控系统的过程中，也会存在很多问题，主要问题有：

#### 1. 探测器安装

在电气火灾监控系统中，探测器是非常重要的组成部分，能够准确探测到电气设备及其线路中出现的异常电流，有着非常重要的价值，在初始设计以及后续的安装过程中，探测器如果没有安装在合适的位置，或者没有安装在规定的范围之内，都会在具体运行过程中影响应该发挥的效果<sup>[5]</sup>。

#### 2. 报警值设置问题

在电气火灾监控系统的设计与实际安装过程中，把报警装置设置合理的电流值是非常关键的，它能够对火灾发生时的调控状态进行有效控制，从而形成控制火灾的有效保障。

## 五、火灾监控技术的具体应用方法

### （一）参数设计

在具体设计过程中，需要设置以下设备的参数。系统采用分级保护，为对配电系统进行有效监控，准确判断出故障线路地址，及时发现安全隐患，减少故障停电范围，根据配电级数的分级和线路发生火灾的危险性确定探测器的保护级数，探测保护级数一般分为两到三级。上一级保护的额定动作电流值是下一级保护的额定动作电流的两倍，上下级剩余电流动作保护装置的的动作时间差不得小于0.2 s。

电气火灾监控系统设计中，额定剩余电流报警值按照供电线路额定工作电流的千分之一估算，由于供电线路负荷、线路绝缘、运行环境等条件不同，供电线路正常运行时的泄露电流值也不同，应根据供电线路实际测量的泄露电流数值调整探测器额定报警设定值，调整的结果不应小于供电线路正常运行时的漏电流值的2倍。为避免设备启动时瞬时泄漏电流值过大而引起报警，应保护部分设备，延长工作时间，防止异常泄漏行为引起报警<sup>[6]</sup>。

## (二) 设备选择

### 1. 目前市场主流电气火灾监控系统设备的技术指标

#### (1) 探测精度较高

剩余电流探测范围在50~1000 mA、温度探测范围在55℃~140℃、过线电流0~2000 A、过线电压在660 V以内。

#### (2) 报警响应时间

剩余电流探测器不大于30 s, 测温探测器不大于40 s。

#### (3) 使用范围广泛

可以在复杂的工程环境中使用, 并保持较长的使用寿命。

高精度温感探头具有精度高、灵敏度高、安装方便、不导电、使用时间长、体积小等优点。

### 2. 监控设备具备以下优点

(1) 报警响应速度较快, 无延时。

(2) 其主机可以实时显示泄漏的具体位置和时间。

(3) 它有独立的数据库, 可以存储各种报警数据。

(4) 采用RS-485通信标准, 最大通信距离可达1公里以上。

(5) 有多种主机型号和联网功能。根据建筑的实际需要, 可以构建集群管理系统。

在与其他系统联动应用的设计中, 控制器应符合设计规范和和使用标准, 配置的集中电源应符合建筑电气火灾监控系统的实际消耗量, 并符合消防工程相关规范。并根据实际监控数据, 及时判断异常情况, 投入应急运行, 促进系统运行更加安全稳定。

## 六、结语

在建筑电气系统设计时, 预防火灾是必须考虑的因素。设置电气火灾监控系统, 对配电系统进行实时监测和控制, 可在第一时间找到并消除火灾隐患, 降低财产损失, 保护人们的生命安全, 是预防建筑电气火灾的有效途径。

### 参考文献:

- [1]许宁,曹锦瑞,李华嵩.电气火灾监控系统设计[J].消防技术与产品信息, 2016(06).
- [2]倪明.某电气火灾监控系统的设计与应用[J].消防技术与产品信息, 2016(06).
- [3]吴贺君.浅析新型建筑电气火灾监控系统的标准及特点[J].吉林省经济管理干部学院学报, 2012(02).
- [4]姚远.火灾监控系统在智能建筑中的应用与研究[J].决策探索(中), 2018(08).
- [5]朱鹏.基于物联网的智能电气火灾监控系统研究[J].科技风, 2018(10).
- [6]周光琴.建筑电气火灾监控系统的几点探讨[J].建材与装饰, 2016(11):178-179.