

Fire Safety Evaluation of Electrical Automatic Fire Extinguishing System Applied in Power Distribution Box

Yanbo Fu Jiaqing Dai Guoqing Yang

Shandong Xintai New Material Technology Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

Abstract

Power energy plays an important role in social development and is the basis for the normal operation of all walks of life. Both people's daily life or industrial production cannot be separated from the application of power energy. However, electric power has an extremely high risk. When the power system fails, such as short circuit, over load, grounding failure and poor contact with electrical parts, high pressure high current discharge will convert electric energy into thermal energy, leading to surrounding insulation objects to overheated fire and cause fire. China's power network is huge and complex, and the electrical equipment is often connected in a large area. Once the problem of electrical fire occurs, the impact and losses will be immeasurable.

Keywords

distribution box; electrical automatic electrical fire extinguishing; fire safety

应用于配电箱中的电气自动灭火系统消防安全评估

付延波 戴家庆 杨国庆

山东鑫泰新材料科技有限公司, 中国 · 山东 滨州 256500

摘 要

电力能源在社会发展中起着举足轻重的作用,是各行各业正常运作的基础,不管是人们的日常生活还是工业生产都离不开电力能源的应用。但是电力又具有极高的危险性,当电力系统出现故障,如电线短路、超过负荷、接地故障及电气部件接触不良等情况时,高压大电流放电会将电能转化为热能,导致周围绝缘物体过热着火引发火灾。中国的电力网络庞大而复杂,电气设备往往又是大面积连通工作的,一旦发生电气火灾问题,造成的影响和损失将是难以估量的。

关键词

配电箱; 电气自动灭火; 消防安全

1 引言

当前中国城市化建设进程正在逐步加快,这就导致越来越多的人口开始流向大型城市,但是大型城市的土地面积也十分有限,一般高层建筑已经无法承载如此庞大的人口数量。所以在城市与建筑行业发展过程中,超高层建筑的建设数量就增多了起来,通过超高层建筑建设可以有效缓解群众居住问题,但是随之而来的就是大量安全隐患问题。所以有关部门就将建筑消防安全问题重视了起来,并将现代化消防电气技术应用了起来,进而有效降低超高层火灾救助效率,为人民群众生命安全保驾护航。

【作者简介】付延波(1979-),男,中国山东滨州人,本科,安全工程师,从事电气研究。

2 电气自动灭火系统原理

2.1 电气自动灭火装置

论文研制的电气自动灭火装置通过测温法检测密闭空间内的温度来判断火灾是否发生,适用于配电箱、电表箱和电缆分支箱等密闭箱体空间。当探测到温度超过 160°C 时,判断有火灾发生,将灭火气体释放到保护区空间,以一种全淹没的方式进行灭火^[1]。电气自动灭火系统完整的灭火流程如图 1 所示,当自动灭火装置探测到温度超过 60°C 时,通过物联监控模块自动报警提示监管人员。

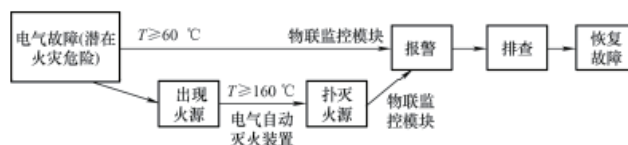


图 1 电气自动灭火系统的灭火流程

该配电胶发生剂是通过热化学氧化还原反应生成的。灭火剂用量根据公式计算:

$$W=C_2 \times K_V \times V$$

式中, W 为灭火剂设计用量, kg; C_2 为灭火设计密度, kg/m³, 对于配电箱应有 $C_2 \geq 140$ kg/m³; V 为防护区净容量, m³; K_V 为容积修正系数, 当 $V < 500$ m³ 时 $K_V=1.0$; 当 500 m³ $< V < 1000$ m³ 时 $K_V=1.2$ 。

2.2 消防电气控制系统的各设备的布置

消防系统不只是洒水灭火这么简单, 其像是一个神经网络系统, 而消防电气技术就是支撑整个系统的核心技术, 其中现场探测设备有烟、温感火灾探测器、手动报警按钮、消防专业电话等。每一消防电气的存在都有不同的应用特点, 并且这些消防电气也不是统一固定在一个位置的, 这些设备会根据不同使用方式安放在建筑内部不同的位置, 比如建筑每一楼层中都会安装烟感探测器, 通过探测器的运行可以快速判断出是哪一层出现的火灾, 有效解决了消防人员去到现场询问消耗大量时间的问题。与此同时, 建筑每层的楼梯出口处还会安装手动报警按钮, 以保证在群众撤离过程中可以通过按钮报警, 进而为消防人员提供更加准确的信息, 因为疏散层按下报警按钮就证明这一楼层已经失火, 这样消防人员就可以根据失火楼层来制定相应的抢险计划。

2.3 物联监控模块

物联监控模块提供两路开关量输入功能, 可监测灭火装置状态; 提供两路继电器输出功能, 可连接报警控制回路。物联监控模块采用现场总线通信技术, 上位机管理软件可以时刻监控现场的运行情况, 及时发现报警信息。通过 RS485 接口, 标准 Modbus 协议与各种标准系统相连。同时还具有事件存储功能, 报警器能够记录报警发生的时间, 根据报警记录可以分析现场情况, 为消除故障提供依据^[2]。

2.4 关于消防广播系统

由于超高层建筑信息传递速度较慢, 所以在火灾发生第一时间无法快速使整栋楼的群众了解到火情。因此消防电气技术根据中国消防广播预设标准在超高层建筑中安装了消防广播系统。当火灾探测器、手动报警按钮或者其他触发器报警时, 消防主机收到报警信号后, 立刻联动消防广播, 以保证在火灾发生第一时间整栋楼的群众都可以了解到火情蔓延趋势, 同时还可以通过广播系统来远程指挥群众有序撤离。

该消防广播系统在平时状态会循环播放音乐, 以方便维护巡检人员检查该广播喇叭是否正常, 一旦发生火灾, 广播系统就会立刻播报疏散信息, 有效地保证人民群众的生命安全。

2.5 电气自动灭火系统

将电气自动灭火装置与物联监控模块连接, 并且联网接入消控中心, 构成了电气自动灭火系统, 并将其应用于配电箱中, 各个设备之间的相互作用方式如图 2 所示。对配电箱进行检查, 排除故障, 预防电气火灾的发生; 当自动灭火装置探测到温度超过 160℃ 时, 自动灭火装置自动灭火, 同时通过物联监控模块自动报警, 提示监管人员火灾的发生^[3]。

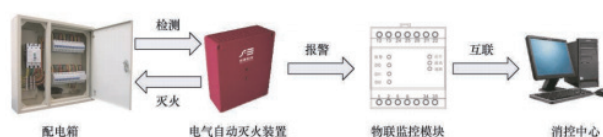


图 2 电气自动灭火系统应用于配电箱中的作用方式

3 消防电气联动系统控制

消防电气技术可以有效控制火情蔓延的主要原因还要归功于消防电气自动联动控制系统, 因为一般情况下消防电气都是在检测到火情后自动运行, 只有极特殊情况下才会需要远程控制。并且这一系统自动化运行的方式十分有序, 当检测到不同的火灾强度时系统就会发出相应的控制指令, 当收到控制指令后消防电气就会自动运行, 其自动运行的模块主要分为以下几点。

3.1 防排烟系统

在火场中最致命的不是火而是烟, 很多人在火灾中丧生都是因为被烟雾迷倒从而葬身火海。所以在消防电气技术中就加入了防排烟系统, 这一系统在未发生火灾时会保持常闭状态, 但是一旦系统检测到火情, 通过与消防主机联动同时打开送风阀和排烟阀后, 送风机与排烟风机也会迅速联动起来, 以保证火场中的烟雾可以被不断排出, 进而保证人民群众的生命财产安全。

3.2 电气消防安全评估指标体系

用分层体系构建电气消防安全评估指标体系 F , 其中一级指标包括电气系统安全性 F_1 、防火能力 F_2 、灭火能力 F_3 、安全疏散能力 F_4 、安全管理 F_5 和群集特征 F_6 ^[4]。而安全疏散能力表示疏散通道和疏散设施等, 安全管理包括管理制度、日常管理工作和管理人员素质等, 群集特征包括人流

密度和人员安全意识等,但是在此指标体系中作简略处理不再考虑。电气火灾消防设施 F31 的下级指标中,将电气自动灭火装置和物联监控模块分开考虑,而物联监控模块与电气火灾监控系统的功能类似,可以将其作为同一个指标考虑^[9]。

3.3 提升技术水平,引入先进设备

在建筑物中火情预报工作都是通过一些设备进行检测的,这些设备检测的结果会直接影响到消防联动系统的设计,若有偏差可能会造成很大的影响,所以要不断提升检测的技术水平,引进先进的检测设备,保证在检测中能够得到更加精确的结果,根据这样的结果设计出的消防联动系统会更为有效,还可以保障该建筑中企业财产以及员工的安全问题。

4 结语

论文介绍了一种电气自动灭火系统的工作原理,并将其应用于配电箱中,分析了设备之间的相互作用方式,介绍了完整的灭火流程。构建了针对电气火灾风险的电气消防安全评估模型,该模型的评价指标体系充分考虑了电气火灾发生

所涉及的各种因素,并利用层次分析法确定各等级指标的权重,利用分层加权法构造出整个建筑的电气消防安全评估模型。最后对某高校配电箱安装电气自动灭火系统前后的安全效能进行了分析,可知安装电气自动灭火系统能极大地提高建筑电气安全水平,且安全水平的提高与自动灭火系统的安装覆盖范围成正比。

参考文献

- [1] 黄兴.自动喷水灭火系统联动控制设计探讨[J].住宅与房地产,2019(31):75.
- [2] 刘建华,莫慧.预作用自动喷水灭火系统控制原理解析[J].中国给水排水,2019,35(18):58-63.
- [3] 聂天乙,曾文淇,林麒.民用建筑电气火灾简述及电气用房自动灭火系统设计[J].电子世界,2018(6):148.
- [4] 叶玲,罗慧娟.对建筑电气火灾及电气自动灭火系统的分析研究[J].电子世界,2018(6):61.
- [5] 倪震楚,丁亮.对《民用建筑电气火灾简述及电气用房自动灭火系统设计》一文的几点看法[J].给水排水,2018,54(1):143-144.