

剩余电流动作保护装置在电气火灾防范中的应用

张晓山

(厦门大学建筑设计研究院 福建厦门 361005)

摘要: 剩余电流动作保护装置是防范电气火灾的有效方法之一。本文结合规范要求及系统原理对剩余电流动作保护装置在防范火灾中的应用做了几点阐述和总结。

关键词: 电气火灾; 剩余电流动作保护装置; 剩余电流动作报警系统; 电气火灾监控系统; 应用

中图分类号: TM774+.2

文献标识码: B

文章编号: 1004-6135(2014)07-0112-03

The Application of Residual Current Protection Device in The Electrical Fire Prevention

ZHANG Xiaoshan

(Architectural Design And Research Institute Of Xiamen University, Xiamen 361005)

Abstract: The residual current protection device is one of the effective methods to prevent electrical fires. This paper introduces some points and summarizes the application of residual current protection device in the electrical fire prevention according to the specification requirements and the system principle.

Keywords: Electrical fire; The residual current protection device; The residual current operated alarm system; Electric fire monitoring system; Application

E-mail: 18802899@qq.com

引言

随着社会的进步,建筑智能化、电气化的发展,建筑物内部电气设备、电气线路越来越多。随之由于电气线路过载、短路等原因引发的火灾事故越来越多,因此了解电气火灾的起因,在电气设计安装中采取有效的防范措施,消除电气火灾的隐患,保障人民生命财产的安全是电气设计安装中一个特别重要的问题。

1 短路起火

电气火灾事故的原因包括电器设备或导线过载、电器设备安装或使用不当,而造成温度升高至危险温度,引起设备本身或周围物体燃烧等。在对电气短路引起的火灾事故分析中,大部分原因是接地短路起火。接地短路引起火灾都是因为它的短路电流比较小,不足以使过流保护(断路器、熔断器)及时动作切断电源,但在短路处可以产生高温足以引燃近旁可燃物起火。由此可见防范电气接地短路是防火事故的重点。

2 剩余电流动作保护装置

2.1 剩余电流动作保护装置是指电路中带电导线对地故障所产生的剩余电流超过规定值时,能够自动切断电源或报警的保护装置,包括各类带剩余电流保护功能的断路器、移动式剩余电流保护装置和剩余电流动作电气火灾监控系统、剩余电流继电器及其组合器等。

根据《住宅设计规范》GB50096-2011第8.7.2.6:每栋住宅的电源进线应设剩余电流动作保护或剩余电流动作报警。

《住宅建筑规范》GB50368-2005第8.5.2:住宅供配电应

采取措施防止因接地故障等引起的火灾。

剩余电流动作保护器(residual current operated protective device)简称RCD,几十毫安的接地短路电流就能使它瞬时或延时动作,RCD对接地故障的动作灵敏度完全可以满足要求,用RCD防止接地故障引起的短路起火是非常简单有效的。

在具体设计中,当RCD用于插座回路和末端线路,并侧重防间接电击时,应选择动作电流不大于30mA高灵敏度RCD,分支线首端其动作电流不大于300mA,对配电干线不大于500mA,其动作应有延时。对于住宅建筑其总电源进线RCD动作电流应根据建筑规模面积确定,一般为300mA~500mA。

在建筑物低压侧电源进线处安装带RCD功能的断路器是一项重要的防电气短路火灾措施,其剩余电流保护功能对全建筑物的电感性接地故障引起火灾进行防护。从90年代至今的住宅建筑中,在进线电表箱处多为设置RCD作为防电气火灾的基本措施。在实践中已得到充分证明,并在实际应用中,不仅多次防止了电气火灾的危险,而且在防止剩余电流引起电能损耗方面,也起了重要作用。

3 防火剩余电流动作报警系统

3.1 剩余电流动作保护器只是简单的切断总电源来防范火灾发生,对于一些重要的用电设备及用电场所,切断电源容易造成重大经济损失及不良社会影响,如:a)公共场所的应急电源、通道照明;b)确保公共场所安全的设备;c)消防设备的电源,如消防电梯、消防水泵、消防通道照明等;d)防盗报警的电源等就不能随便安装RCD来用于保护。随着科技的进步发展,电器技术的更新,报警式剩余电流保护装置应运而生,该装置对于线路短路或漏电电流做到提前预报警以防范电气火灾的发生。

3.2 规范要求

根据《高层民用建筑防火规范》(GB50045-95 2005年版)(以下简称高规)、《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)



作者简介: 张晓山(1979.5-)男,工程师。

收稿日期: 2014-02-17

(以下简称民规)对于设置防火剩余电流动作报警系统都有所表述。《高规》中规定高层建筑内火灾危险性大,人员密集等场所宜设防火剩余电流动作报警系统。《民规》的规定的较详细:火灾自动报警系统保护对象分为特级的建筑物的配电线路,应设置防火剩余电流动作报警系统;除住宅外,火灾自动报警系统保护对象分为一级的建筑物的配电线路,宜设置防火剩余电流动作报警系统;对于火灾自动报警系统保护对象为二级的建筑物或住宅,应设置独立型防火剩余电流报警器。

3.3 分级保护

剩余电流动作保护器和剩余电流动作报警装置配合使用以防范电气火灾,应根据建筑物内防火区域及建筑功能做合理分布设计以确定适当的控制保护范围,其剩余动作电流的预定值和预定动作时间,应满足分级保护的配合特性相配合的要求。

分级保护参考模式图:

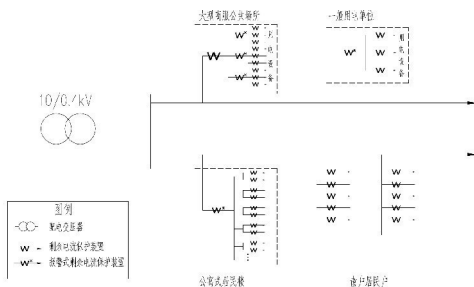


图1 分级保护方式参考模式图

一般线路干线上断路器的短路整定电流比末端电路大得多,一旦发生电弧性接地故障,干线上断路器不可能切断故障电流,起不到保护作用。因此干线上接地故障引起的电气火灾危险性更大。为此仅在末端安装剩余电流保护装置,是无法保护电气线路单相接地引起的电气火灾。只有在电气线路的进线端安装剩余电流保护装置,与末端保护形成分级保护方式,其动作特性可协调配合,才能起到保护装置既能防止人身电击事故,又能防止单相接地引起电气火灾事故。

在实际设计中防火剩余电流报警值应根据建筑物的功能及布置位置等情况且应根据实际检测或计算正常泄漏电流后确定。对于人员密集、可燃物多、火灾危险性大的场所,剩余电流报警值不应大于300mA;其他建筑物如住宅等部位的剩余电流报警值不宜大于500mA。

4 剩余电流动作报警系统在防电气火灾方面的应用发展方向

利用剩余电流动作报警装置组成剩余电流报警系统,该系统用于防电气火灾的产品应用主要有以下几个发展方向:

4.1 电气火灾监控系统:该系统为独立的电气系统,当被保护线路中的被探测参数超过报警设定值时,能发出报警信号、控制信号并能指示报警部位的系统,它由监控设备、剩余电流互感器、监控探测器组成。该系统通过对剩余电流、过电流、过电压和温度信号的采集与监视,实现对电气火灾的早期预防和报警,必要时还能联动切除被检测到剩余电流超标的配电回路。系统各设备之间均采用总线进行连接。

系统原理图如下:

对于中小型单体建筑,且只有一台监控设备的系统,可采

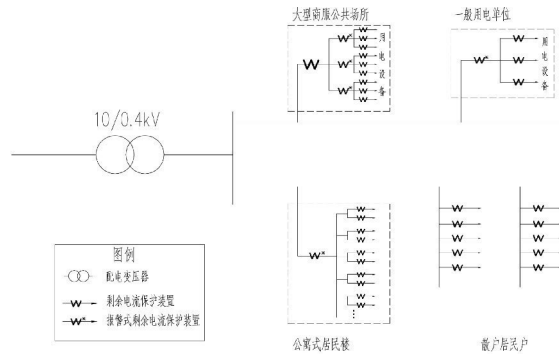


图2 监控系统原理框图

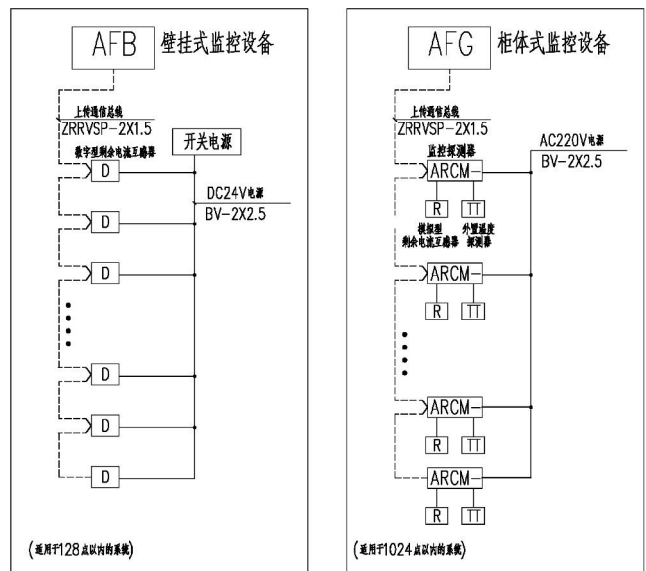


图3 单体系统组网方案

用图3的系统组网方案:

对于大型群体建筑,才有总监控平台结合分监控机的系统可采用可采用图4的系统组网方案:

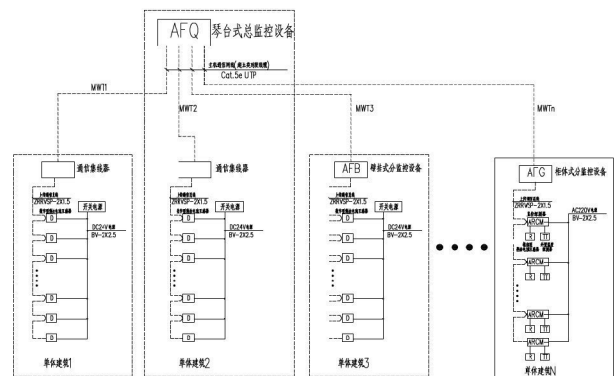


图4 群体建筑综合系统组网方案

独立的电气火灾监控系统对于大型公共建筑及多栋高层居住建筑的建筑群通过对供电线路剩余电流(漏电)、过电流、线路温升的探测,可以直观、全面地监测整个供电线路的运行情况,一旦供电线路发生漏电、过载、短路、过热等故障时,电气火灾监控系统能快速、准确发出声光报警,指示报警位置,记录报警时间,提醒相关人员去消除电气火灾隐患,做到防患于未然。但是该系统的产品还是新型产品,应用标准和验收标准

一直缺乏统一的规范,相关部门应根据现状出具可操作的指导规范。

4.2 与传统火灾报警联动系统相结合: 剩余电流式电气火灾探测器与监视模块相结合利用报警总线将信号传至消控室显示装置。该类信息在消控室的图形显示与其他类报警信息显示应有区别。传统火灾报警系统是市场成熟的产品,具有完善的设计、验收规范指导,但是由于火灾报警联动系统线路的传输容量等原因该系统用于剩余电流动作报警的点数不宜过多。该系统适用于小型公共建筑等。

4.3 与智能电表相结合: 某些智能电表厂家根据原来的中低压配电管理系统扩展研发出剩余电流火灾报警系统,将剩余电流动作报警系统装设于智能电表上,利用电表的远传总线将信号传至工作站。该产品在每个需要监控的配电箱上安装一台监控器和多个探测器,所有参数(包括参数预警值、报警值、脱扣延迟时间、地址码、报警是否脱口等参数)均通过智能化菜单进行设定,“智能化、数字化”是该电气火灾监控系统的最大特点。该产品还处于初级阶段,市场推广还不成熟。期待以后产品更加成熟并适用于现状下的建筑。

4.4 剩余电流火灾监控系统的应用需处理好与配电系统的关系

剩余电流的检测点设在配电系统,剩余电流火灾监控系统报警后需电气运行人员去处理和加强监控剩余电流超设定值的配电系统;为了防止干扰,剩余电流式电气火灾监控探测器作为火灾报警系统的组成部分不希望非探测器电源的220/380V线路从探测器的箱体内通过。另外,剩余电流检测点的接线也需认真仔细核查,剩余电流探测器安装在所监控的配电箱断路器出线端位置,剩余电流探测器自上而下必须同方向穿A、B、C、N四根线;相线A、B、C与零线N自上而下必须同方向

穿入分立式剩余电流探测器内,注意不要把PE线也传入其中;同时相线与N线必须是同一回路,不同回路之间不能共用N线;在下级配电线路中N线与PE线不能混接,N线严禁接地,否则会造成误报警。

本人之前设计的一个项目就出现过剩余电流火灾监控系统安装完成后某个检测点一直有报警的情况,打印显示该点检测到的剩余电流大7000~9000mA,经过设计单位、施工单位的仔细检查发现某检测点配电箱内的剩余电流互感器接线有误,经过调整后整个系统运行正常。

5 结束语

剩余电流火灾监控系统是一新生事物,在实际工程运用中还处于探索、实验阶段,随着产品的不断成熟,相关部门会尽快出台新的可操作性强的规范,指导剩余电流火灾监控系统在建筑物中合理的安装与运行,发挥出其应有的作用,为火灾的防护作出积极的贡献。“以人为本,安全第一,把保障人民群众的生命安全和身体健康、最大程度地预防和减少安全生产事故灾难造成的人员伤亡作为首要任务。”是我们的共同目的,规范的条文、新科技新产品的运用都是为了消灭漏洞,预防发生火灾。这是笔者在近几年工程设计、学习理解规范的过程中的几点见解,文中观点难免偏颇,供同仁们参考和探讨。

参考文献

- [1] JGJ16-2008 建筑电气设计规范[S].
- [2] GB50045-95,高层民用建筑设计防火规范[S].
- [3] GB 13955-2005 剩余电流动作保护装置安装和运行[S].
- [4] 王厚余. 建筑电气装置500问[M]. 中国电力出版社2008.
- [5] 王厚余. 电气火灾防范对建筑物电气装置设计安装和检验的要求[J]. 消防技术与产品信息2003年第9期.

(上接第116页)

4.2.3.2 严格电源管理

(1) 凡列为重点保护的村镇建筑,除砖、石结构外,国家有关部门明确规定,一般不准安装电灯和其他电器设备。如必须安装使用,须经当地文物行政管理部门和公安消防部门批准,并由正式电工负责安装维修,严格执行电气安装使用规程。

(2) 村镇建筑内的电气线路,一律采用铜芯绝缘的导线,并用金属管穿管敷设。不得将电线直接敷设在梁、柱、枋等可燃构件上,严禁乱拉乱接电线。

(3) 在重点保护的古建筑或仓库内,不宜采用大功率的照明灯泡,禁止使用表面温度很高的碘钨灯之类的电光源和电炉等电加热器;灯具和灯泡不得靠近可燃物。

4.2.4 建立防火档案。 将重要的村镇建筑作为乡镇、村不同级别的防火安全重点单位,将其管理使用的基本情况、各级防火责任人名单、各种消防安全制度贯彻执行情况、历次防火安全检查的情况(包括自查、上级主管部门和消防监督部门的检查)、火险隐患整改的情况等一一详细记录在案。

4.2.5 加强新农村新建改建建筑的备案审查。 《农村防火规范》第1.0.2条规定“本规范适用于农村新建、扩建和改建建筑的防火设计;农村既有建筑的防火改造”实际中,普遍存在私人新建、扩建和改建工程不报审、不报验的现象,而目前的二

级消防行政监督力量难以监管到位,建议将其作为行政许可报备项目逐步列入消防监督三级管理范畴,由派出所加强监管。

4.2.6 加强消防安全宣传。 组织群众加强学习村镇建筑消防保护的法规,学习消防安全知识,不断提高群众主动搞好消防安全的自觉性。

4.2.7 建立义务消防组织, 定期组织训练。每个义务消防队员都要做到:会防火安全检查,会宣传消防知识,会报火警,会扑救初起火灾,会维护保养消防器材。

5 结论

笔者通过对东南地区村镇建筑火灾形势、建筑特点、防火措施存在的问题进行综合分析,提出在推进城镇化建设中因地制宜地采取一系列防火对策,包括实施消防规划、采取建筑防火技术措施、配备消防设施器材和人员力量、建立健全防火安全制度,落实各项消防措施等方面,能够有效提升和巩固村镇消防安全工作基础。

参考文献

- [1] GB 50016-2006 建筑设计防火规范[S].
- [2] GB 50039-2010 农村防火规范[S].
- [3] 《福建省“十二五”消防工作专项规划》(闽政〔2011〕42号,《福建省人民政府关于印发福建省“十二五”消防工作专项规划的通知》).