

消防设备电源监控系统设计及应用简析

Design and Application Analysis of Power Monitoring System of Fire Fighting Equipment

吴恩远¹, 刘菁², 裴善勇³, 宗寿松⁴

Wu Enyuan¹, Liu Jing², Pei Shanyong³, Zong Shousong⁴

1. 山东省建筑设计研究院 (济南市 250001)

2. 江阴市科博建筑设计院有限公司 (江苏省江阴市 214400)

3. 安科瑞电气股份有限公司 (上海市 201801)

4. 苏安科瑞电器制造有限公司, (江苏省江阴市 214405)

1. Shandong Provincial Architectural Design Institute (Jinan, 250001)

2. Jiangyin Kebo Architectural Design Institute Co., Ltd (Jiangsu, Jiangyin, 214400)

3. Acrel Electric Co., Ltd (Shanghai, 201801)

4. Jiangsu Acrel Appliance Manufacture Co., Ltd (Jiangsu, Jiangyin, 214405)

摘 要: 本文介绍消防设备电源监控系统的基本原理、组成、功能及特点, 消防设备电源状态监控器及消防设备电源传感器的设计与安装, 及其在实际应用中的一些注意事项。

关键词: 消防设备电源监控系统 传感器

Abstract: This paper introduces the basic principle, composition, functions and features of power monitoring system of fire fighting equipment, the design and installation of its power-status monitor and power sensor. Considerations for practical application are presented as well.

Key words: Power monitoring system of fire fighting equipment, Sensor

[中图分类号] TN06 [文献标识码] A 文章编号: 1561-0349 (2015) 03-0056-04

0 引言

随着我国城市建设的不断加快, 大量高层建筑及大型公共建筑拔地而起。为了保证建筑物的消防安全, 设置了大量的消防设备, 如: 消火栓系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、防排烟系统、防火门和卷帘门系统、消防电梯、消防应急照明和疏散指示系统等。当火灾发生时, 能否及时灭火、快速疏散人群、隔离火灾区域, 很大程度上取决于这些消防设备能否正常运行。因此, 公安部消防部门高度关注如何用技防手段实现对消防设备供电电源的实时监测。在 2011 年 7 月 1 日开始执行的强制性国家标准 GB 25506-2010《消防控制室通用技术要求》中 5.3.14 条提出: “消防控制室应能显示消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和欠压报警信息”, 从而在国家标准层面上规定了消控室中需装设消防

设备电源监控系统, 作为消防系统中的一种预警系统。而另一个关于该系统的产品标准 GB 28184-2011《消防设备电源监控系统》也应运而生, 使得消防设备电源监控系统有了相应的产品检测依据。

1 消防设备电源监控系统介绍

消防设备电源监控系统作为一种预警报警系统, 主要检测消防设备电源的相关电气参数, 在电源发生过压、欠压、过流、缺相、错相等故障及异常时, 相关电气参数不在设定值要求范围内时, 应能发出报警信号, 并在系统中指示出具体报警部位, 记录并保存报警信息, 以便及早维护, 保证消防设备的供电可靠性, 避免火灾发生时因消防设备不能正常使用而导致火灾灾情不能有效控制, 减少火灾损失。

AFPM100 型消防设备电源监控系统, 由安科瑞电气股份

有限公司自主研发和生产,主要由消防设备电源状态监控器及传感器组成。该监控系统依据 GB 25506-2010《消防控制室通用技术要求》及 GB 28184-2011《消防设备电源监控系统》的标准要求,结合多年电气产品的设计经验研发设计。此监控系统具有可靠性、实时性,并具有数字化、智能化、网络化、自动化和连续监控的特性,实时反映出被监控设备电源的状况,并集中显示,从而有效避免火灾发生时,消防设备由于电源故障而无法正常工作危急情况,最大限度地保障消防联动系统的可靠性。

1.1 基本原理

AFPM100 型消防设备电源监控系统能够对消防设备的电源进行实时的监控,通过检测消防设备电源的电压、电流、开关状态等相关信息,从而判断消防设备电源是否有断路、短路、过压、欠压、缺相、错相以及过流(过负荷)等故障信息并报警、记录。该监控系统具有 RS485 通信接口,与现场的电压/电流传感器进行数据交换;采用 Modbus-RTU 通讯协议,可与其它标准系统相连接;通过友好的人机交互界面,实时反映出被监控设备电源的状况,并集中显示。

1.2 基本组成

《消防设备电源监控系统》中给出了消防设备电源监控系统相关的定义及基本组成。

AFPM100 型消防设备监控系统由消防设备电源状态监控器、电压传感器、电流传感器、电压/电流传感器等部分或全部设备组成。其中消防设备电源为交流或直流电源,包括主电源和备用电源。

国家建筑标准设计图集 10CX504《消防设备电源监控系统》中,根据工程项目的大小不同,给出了适用于各类不同的系统解决方案,以达到更优、更好的目标。一般分为两类:小型消防设备电源监控系统(如图 1 所示);大型消防设备电源监控系统(如图 2 所示)。

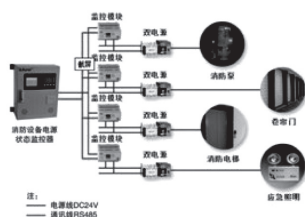


图 1 小型消防设备电源监控系统拓扑图

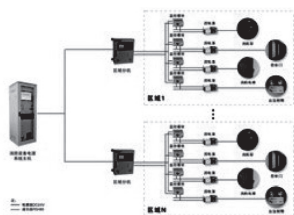


图 2 大型消防设备电源监控系统拓扑图

1.3 基本功能及特点

传感器用于在现场对各种消防设备的电源及设备运行状态实时监测并进行信息采集,同时具有事件存储功能;报警器能够记录报警发生的时间、类型、参数,根据报警记录可以分析现场情况,为消除故障提供依据;另外,传感器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 协议可以与各种标准系统相连,具有集成度高、网络化和智能化程度高、动作特性合理等优点。实际应用中,可通过选择功能不同的传感器实现对不同消防设备电源的监控要求。主要将传感器分为 3 大类:AFPM1 表示单相电源传感器,用于监测电源的交流/直流电压、电流;AFPM3 表示三相电源传感器,用于监测三相电源的电压、电流;AFPM5 为开入开出传感器,可监测开关状态,并可以连接报警控制回路。模块采用标准模块化设计,导轨安装,方便现场使用。采用高性能单片机嵌入数据采集和通信程序,以实现可靠的数据采集和传输。

中继器适用于监控器和现场传感器距离较远的系统。中继器不但可以增加系统的通信距离,而且可以为连接的现场传感器供电,解决由于距离远而产生的通信信号和电源输出的衰减。中继器通过通信总线,将连接的现场模块及中继器的电源信息传送到监控器。

监控器集中显示消防设备电源的运行信息、故障信息和位置信息等参数,并在发现消防设备电源故障时能有提示性的声光报警信号。

2 消防设备监控系统的设计及安装

《消防控制室通用技术要求》中 3.1 条指出:“消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备,或具有相应功能的组合设备”。明确提出控制室内应安装消防电源监控器。

2.1 消防设备电源状态监控器的设计及安装

消防设备电源状态监控器(即系统主机)应安装在消防控制室内,在无消防控制室的场所,监控器应设置在有人值班的场所。对于大型建筑或建筑群,宜采用分散与集中相结合的控制方式,即在各消防控制室或有人值班场所设置监控器,将各消防设备电源状态及报警信息传回至控制中心的中央监控器,统一管理、监控和显示信息。

监控器并没有具体的规范指出其安装设置要求,但作为消防类的监控系统,可以参照 GB 50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》中对火灾报警控制器的有关要求。

2.2 消防设备电源传感器的设计及安装

目前,在国家标准中并未明确指出传感器的装设位置,《消防控制室通用技术要求》仅简单地提到需监控各消防用电设备的供电电源和备用电源的工作状态和故障报警信息。整个系统的设计在很大程度上掌握在设计人员的手中。

以《山西省消防设备电源监控系统技术规程》为例,宜设置在下述部位:建筑内为消防设备供电的主电源和消防电源的配电柜输出端;消防电气控制装置(包括水泵控制器、风机控制器等)的双路电源输入端与输出端;各防火分区内的消防设备电源装置(给各消防设备供电的直流电源)的输出端;为消防设备供电配电箱的输出端;消防设备应急电源的输入端与输出端;应急照明配电箱的输出端;集中电源型消防应急灯具专用应急电源的输入端与输出端;多路主电源供电的设备,应监控其各主供电回路输入端。就目前大多数项目来看,如果对所有消防配电箱的出线回路都进行监测,整个项目的造价及成本都将非常高。所以,在传感器设置位置上应有重点的考虑,针对不同的消防用电设备设计安装不同类型的传感器。可以按不同的消防设备在配电箱配置不同的传感器,例如:消防水泵、消防电梯、防排烟风机等重要的灭火设备,需要电压、电流全面监控;防火卷帘、应急照明等火灾初期短时工作的系统和不宜出现过负荷、短路等负荷,可只监测电源,简化系统,降低造价。

下面给出几个比较典型的消防设备中的传感器设计案例(以安科瑞电气股份有限公司产品为例)。

(1) 消防泵房低压配电系统

消防泵房低压配电系统如图3所示。在进线处对双电源电压进行检测,选用AFPM3-2AV型三相双电压传感器。出线回路宜选用AFPM3-AVI型电压电流传感器,这样可以对各消防泵的电源及工作状态进行全面监测。

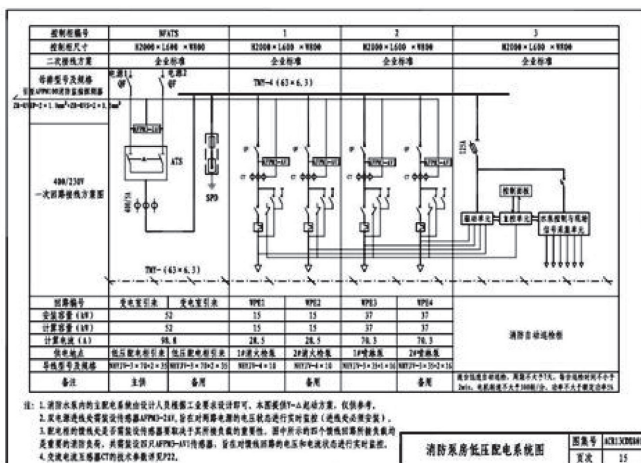


图3 消防泵房低压配电系统图

(2) 消防动力回路配电系统

以消防排风兼排烟风机为例,如图4所示。动力回路在进线处对双电源电压进行检测,选用AFPM3-2AV型三相双电压传感器。出线回路宜选用AFPM3-AVI型电压电流传感器,这样可以对各消防动力设备的电源及工作状态进行全面监测。

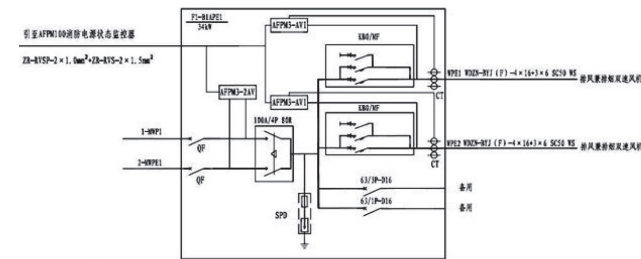


图4 消防排风兼排烟风机配电系统图

(3) 防火卷帘及应急照明配电系统

防火卷帘及应急照明配电系统如图5所示。在配电箱进线处对双电源电压进行检测,选用AFPM3-2AV型三相双电压传感器。

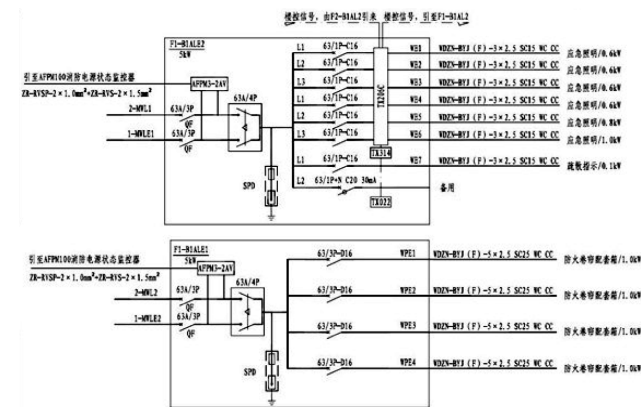


图5 消防卷帘及应急照明配电系统图

3 安装运行时的注意事项

(1) 传感器安装设计时,电压电流信号的采集不能破坏被监测回路的线路。电压信号采集时需在同相或正极串联一个1A的熔断器,电流信号应用互感器方式采集。

(2) 传感器的供电电源必须由消防设备电源监控系统提供,即监控器(或中继器)提供,不能从其他系统中取得。

(3) 传感器与监控器(或中继器)之间的线路距离不应超过500m,布线时应尽量避开强电及环境复杂的区域。传感器的电源线应采用截面不小于1.5mm²的阻燃耐火双绞线,通讯线应采用截面不小于1.0mm²的阻燃耐火双绞线,截面除应满足电流强度需要外,还应考虑满足机械强度要求,选用的线材应满足消防要求,条件允许的情况下宜采用屏蔽线,线路穿线管宜选用金属线管。

(4) 监控器(或中继器)每一总线回路连接设备的总数不(下转第49页)