

浅谈消防设备电源监控系统的设计

根据GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》中提到的消防设备电源监控系统，分析不同的消防设备供电的实际情况，提出消防电源监控系统设计的几种方案。

王瑞霞/浙江省建工建筑设计院有限公司

0 引言

GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》（以下简称“火规”）自2014年5月1日起实施到现在已经有两年多的时间了。电气设计人员、相关的图审机构和审批单位等对2013版的“火规”新增加的内容之一——消防设备电源监控系统越来越重视。但由于相关规范对消防设备电源监控系统的设置没有很明确的规定，消防设备电源监控系统的设计可谓“百花齐放”。笔者通过自己的设计经验和感受，提出对消防设备电源监控系统的设置的一些想法和做法，供同行讨论和参考。

1 设置消防设备电源监控系统的必要性

现代建筑中，为了保障楼宇的消防安全，设置了大量的消防设备如：应急照明及疏散指示、火灾自动报警系统设备、自动喷水灭火设备、消火栓系统设备、防排烟设备、电动防火门及防火卷帘、消防电梯和气体灭火设备等。

消防安全很大程度上取决于消防设备能否正常运行，而消防设备电源的可靠供给直接影响着各类消防设备的正常工作。没有可靠的供电电源，消防设备只能是形同虚设。所以实时了解消防设

备电源的情况，对保障消防设备及时有效的工作是非常重要的。对于设置大量消防设备的建筑来说，设置消防设备电源监控系统无疑是很有必要的。这也是业内人士对消防设备电源监控系统越来越重视的主要原因。

2 设置消防设备电源监控系统的场所

既然设置消防设备电源监控系统是很有必要的，那么，是不是所有的建筑都需要设置消防设备电源监控系统呢？很遗憾，2013版的“火规”没有明确规定，仅在其3.4.2条、附录A和附录B中提及，除了让我们认识到消防设备电源监控系统是火灾自动报警系统中的组成部分外，并不能获得更多的信息。

消防设备电源监控系统是在“火规”中提到的，所以，笔者认为，只有设有火灾自动报警系统的建筑或建筑群才会设置消防设备电源监控系统。但设有火灾自动报警系统的工程也并不是都一定要设置消防设备电源监控系统。

《浙江省消防技术规范难点问题操作技术指南》第113条指出：“采用集中报警系统或者控制中心报警系统的建筑应设置消防电源监控系统。”虽然这仅仅是浙江省的地方规定，但确实为消防设备电源监控系统的设置提供思路和借鉴。

笔者认为，消防设备电源监控系统的设置场所，依据火灾自动报警系统的系统形式来定无疑简单可行。但是，建筑的本身的重要性、消防等级、消防



王瑞霞/高级工程师

关键词/Keywords

消防设备电源监控系统 ·
供电负荷等级 ·
消防设备 ·

设备的复杂程度和消防设备用电的负荷等级等因素也是设置消防设备电源监控系统应该予以考虑的。“火规”最好能对此进行适当地完善，使设计人员有据可依。

3 消防设备电源监控系统监控的主要参数

根据GB 28184—2011《消防设备电源监控系统》中的定义：消防设备电源是为各类消防设备供电的交流或直流电源，包括主电源和备用电源。消防设备电源监控系统是用于监控消防设备电源工作状态的，在电源发生过电压、欠电压、过电流和缺相等故障时能发出报警的监控系统。一般由消防设备电源状态监控器、电压传感器、电流传感器和电压/电流传感器等部分或者全部设备组成。

《火灾自动报警系统设计规范》的附录A的“火灾报警、建筑消防设施运行状态信息表”中明确指出：“消防电源的相关信息包括：系统内各消防用电设备的供电电源、备用电源工作状态和欠电压报警信息。”

《火灾自动报警系统设计规范》的附录B的“消防安全管理信息表”中明确指出：“消防电源的安全管理信息为：设置部位、消防主电源在配电室是否有独立配电柜供电和备用电源形式（市电、发电机和EPS等）。

由以上相关规定可以知道，消防设备电源监控系统在明确各消防设备供电状态的情况下，监测的主要参数是消防设备电源的电流、电压值和开关状态，据此判断设备电源是否有过电压、欠电压、过电流和缺相等故障，并报警、记录，提示相关人员故障的具体位置，以便及时排除，保障消防设备的正常工作。消防电源监控系统实际上是只“监”不“控”的，称其为“消防电源监测系统”更为贴切。

4 消防设备电源监控系统的具体设置

消防设备电源监控系统一般由监控主机、监控分机、传感器和传输电缆组成。监控主机通常最多可管理 64×16 共1 024个传感器，每回路可管理64个传感器。网络最大通信距离一般不超过500 m。当监控主机至传感器的供电距离大于500 m时，可采用监控分机扩展，一般每个监控分机可管理64个传感器。监控主机设于消控室内，分机可根据实际系统安装于电井内或者专用箱（柜）内。

常见的传感器一般为：电压信号传感器、电流信号传感器和电压/电流信号传感器。采用何种传感器完全取决于想获得哪些参数。国家标准图集10CX504《消防电源监控系统》中对监控模块（传感器）的选择提出如下表所示的建议，仅供设计人员参考使用。

表 监控模块的选择

功能 名称		M1电源监测模块					
		交流单相电压	交流单相电压、电流等	交流三相电压	交流三相电压、电流等	直流电压	直流电压、电流等
消防设备	消防控制室	●	○	●	○	●	○
	火灾自动报警系统	●	○	—	—	●	○
	消火栓系统	●	○	●	○	●	○
	自动喷水灭火系统	●	○	●	○	●	○
	气体灭火系统	●	○	—	—	●	○
	泡沫灭火系统	●	○	—	—	●	○
	干粉灭火系统	●	○	—	—	●	○
	防排烟系统	●	○	●	○	●	○
	防火卷帘	●	○	●	○	●	○
	消防电梯	—	—	●	○	—	—
	应急广播	●	○			●	○
	应急照明	●	○	●	○	●	○

(续)

功能 名称		M1电源监测模块					
		交流单相电压	交流单相电压、电流等	交流三相电压	交流三相电压、电流等	直流电压	直流电压、电流等
100 m 及以上 公共建筑	消防设备(单相)	●	○	—	—	●	○
	消防设备(三相)	—	—	●	○	—	—
	非消防设备(单相)	—	—	—	—	—	—
	非消防设备(三相)	—	—	—	—	—	—
一类高层 公共建筑	消防设备(单相)	●	○	—	—	●	○
	消防设备(三相)	—	—	●	○	—	—
	非消防设备(单相)	—	—	—	—	—	—
	非消防设备(三相)	—	—	—	—	—	—

注：●为应选项；○为可选项。

由上表可知，各类消防设备电源监控内容中，电压均为应选项。所以，常用的是电压信号传感器和电压/电流信号传感器。

《浙江省消防技术规范难点问题操作技术指南》第113条提出了比上表更高的要求：“消防电源监控器应设在消防控制室内，最末一级消防双电源切换箱内供电电源、备用电源及电源开关出线侧应设置消防电源监控监测点。”对消防设备电源的电压、电流的监测均作了要求。

每个电压传感器一般监测一组电压，对系统的过电压、欠电压、中断供电和缺相（三相）等故障进行报警，一般设于配电箱的进线端。

每个电压/电流传感器一般监测一组电压和一组电流，对系统的过电压、欠电压、中断供电、缺相（三相）和过电流等故障进行报警，一般设于主开关的出线端或者是配电箱的出线回路。

下面就常见的一些消防设备的供电情况，谈一下消防电源监控系统的设置点位。

4.1 消控室配电中消防电源监控系统的设置

消控室是消防控制的中心，在消防安全中有着重要的地位，消控室内设置各类报警、联动及控制的主机，所以除了对主、备用电源监测外，对各重要主机、控制器的出线回路也要系统而全面地监测。具体设置如图1所示。

图1中，ZXVA为电压信号传感器；ZXVI为电压/电流信号传感器；ZXVI-D为交流单相电路电压/电流信号传感器。ZXVD为直流电压/电流信号传感器；后面的图例均同。

另外，火灾报警系统除了设置交流电源外，还有蓄电池等备用电源，应根据实际的电源情况设置直流电源的电压/电流信号传感器。

4.2 应急照明和防火卷帘等设备的消防电源监控系统的设置

应急照明、防火卷帘等消防设备的配电，一般回路数量较多，但每个回路的容量又偏小，所

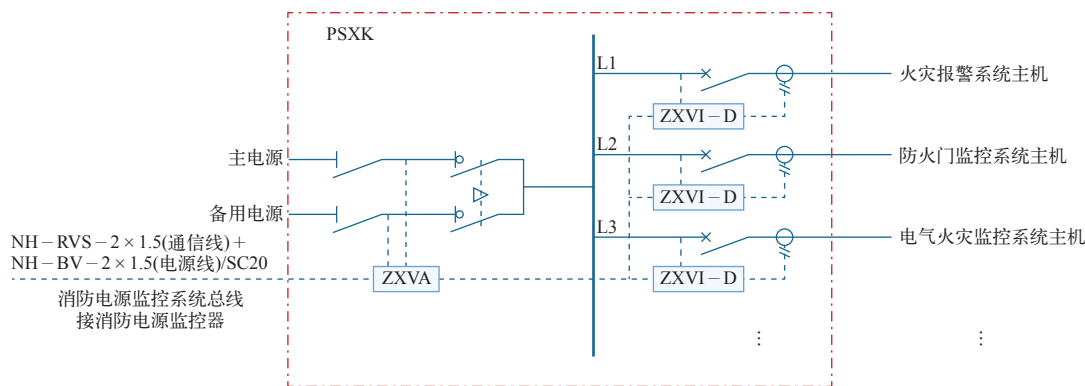


图1 消控室消防电源监控系统的设置

以每个回路均设置传感器显然有些不合理。尤其是应急照明，很多时候是采用末端带蓄电池的方式来供电的，对每个回路都进行详细监测，会使监测点位大幅增加，主机采集的信息量加大，增

加相当多的投资。所以，笔者认为，诸如应急照明、防火卷帘等用电量较小、回路较多以及配电比较分散的小设备仅在主进线处进行相关参数的监测。如图2和图3所示。

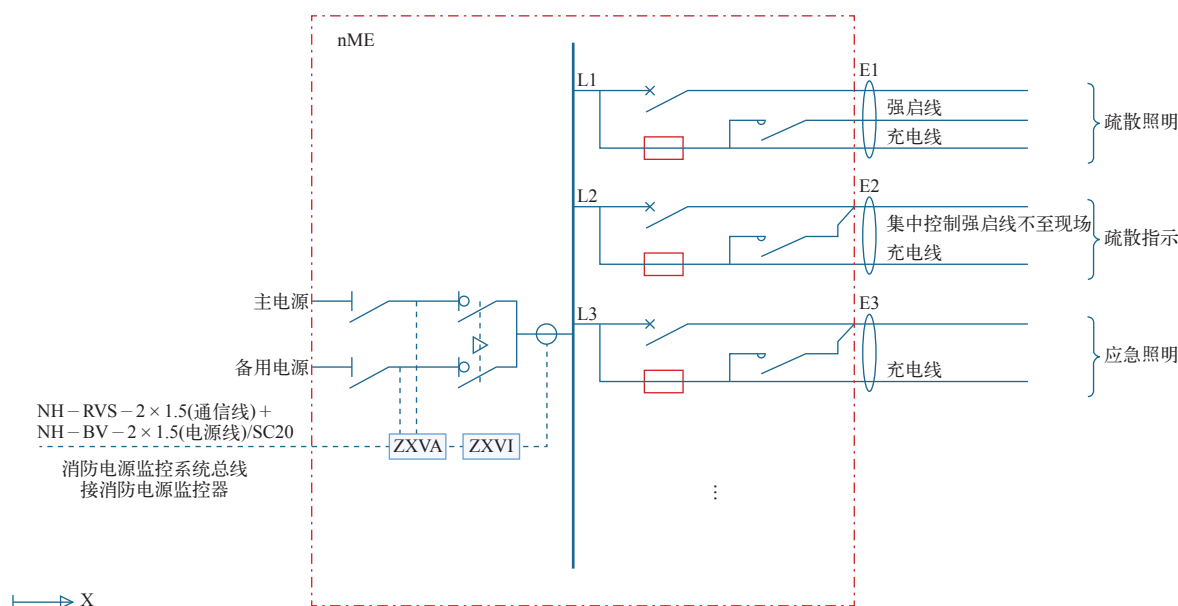


图2 应急照明消防电源监控系统的设置

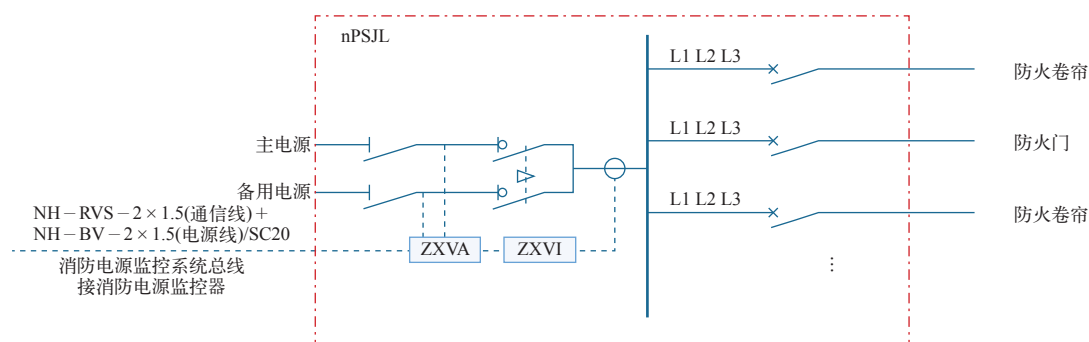


图3 防火卷帘消防电源监控系统的设置

4.3 重要消防设备的消防电源监控系统的设置

防排烟设备包括：正压送风机、排烟风机和消防补风机；消火栓系统设备包括：室内、室外消火栓泵；自动喷水灭火设备包括：喷淋泵、雨淋泵和水幕泵等，上述设备都是很重要的消防设备。这些设备功率较大，回路不太多，都采用放射式供电。所以，保证这些设备的正常供电显得尤为重要。笔者认为，重要的消防设备不仅应在主、备用电源进线处进行相关参数的监测，对供

给每台末端设备的出线回路也应进行全面而准确的监测。具体设置如图4和图5所示。

4.4 消防设备电源监控系统干线示意图

位于各消防设备配电系统中的各类传感器将采集的电流、电压值和开关状态等参数通过传输线路传至位于消防室内的消防设备电源监控器（主机），通过主机的分析准确而全面地判断电源设备是否有断路、短路、过电压、欠电压、过电流、缺相和过载等故障，并进行报警和记录，

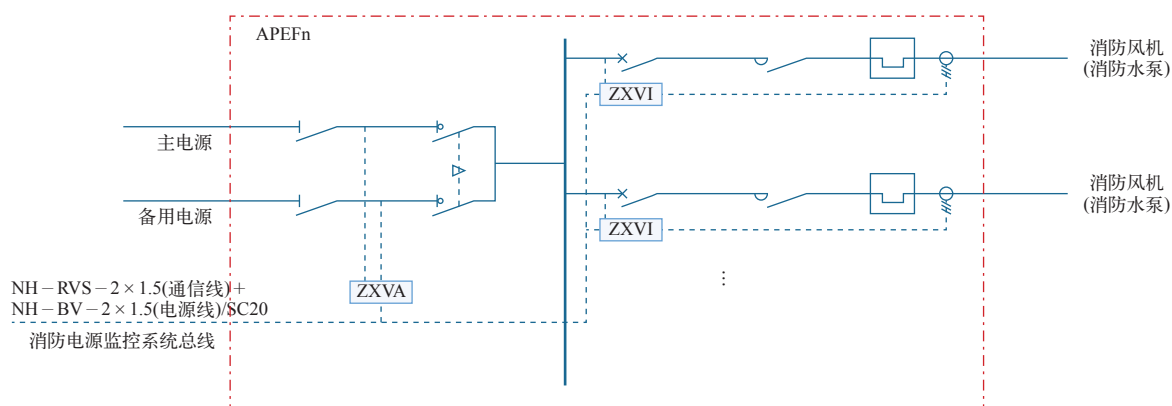


图4 消防风机（消防水泵）消防电源监控系统的设置

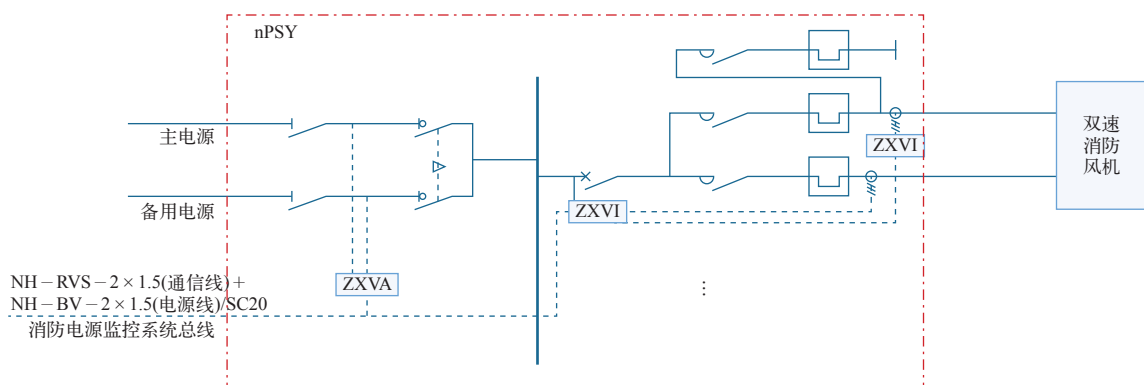


图5 双速消防风机消防电源监控系统的设置

以此来保证消防设备电源安全可靠的供给。这便形成了一套完整的消防设备电源监控系统。干线示意图如图6所示。

5 消防设备电源监控系统设计的一些注意事项

1) 监控主机安装在消防控制室，其专用于消防设备电源监控并独立安装，不能兼用其他功能的监控，不与其他系统共用设备，以保证本系统的稳定安全。主机专用电源由消防电源提供AC 220 V。

2) 所有的传感器宜安装在被监测消防设备供电电源附近的专用柜（箱）内，特殊情况下，可安装在所监测的消防设备供电电源的配电箱里。

3) 现场传感器应采用不影响被监测电源回路的方式采集电压和电流信号及开关状态。传感器自带总线短路隔离器。

4) 被监测的断路器需要增加辅助触点，此触

点不能与其他系统共用。

5) 接入电压传感器的各相线的监测线路均设有熔断器，此熔断器由成套厂提供。

6) 设置电流传感器时，需在各相线处配接电流探头线圈。

7) 系统中应适当预留直流备用电源的传感器的点位。

8) 监控主机与探测器的通信线路采用总线型（手拉手）连接方式，主机和模块之间的通信线线径不宜小于 2×1.0 mm电缆，探测器电源线线径不小于 2×1.5 mm。

6 结束语

消防设备电源监控系统，实现了在消防控制室内有效的实时监测，并显示各个消防用电设备供电电源和备用电源工作状态的各项技术参数。该系统对于确保建筑消防设施运行状态的完好，提高各消防安全管理水平和及时发现消防设备电源故障，预

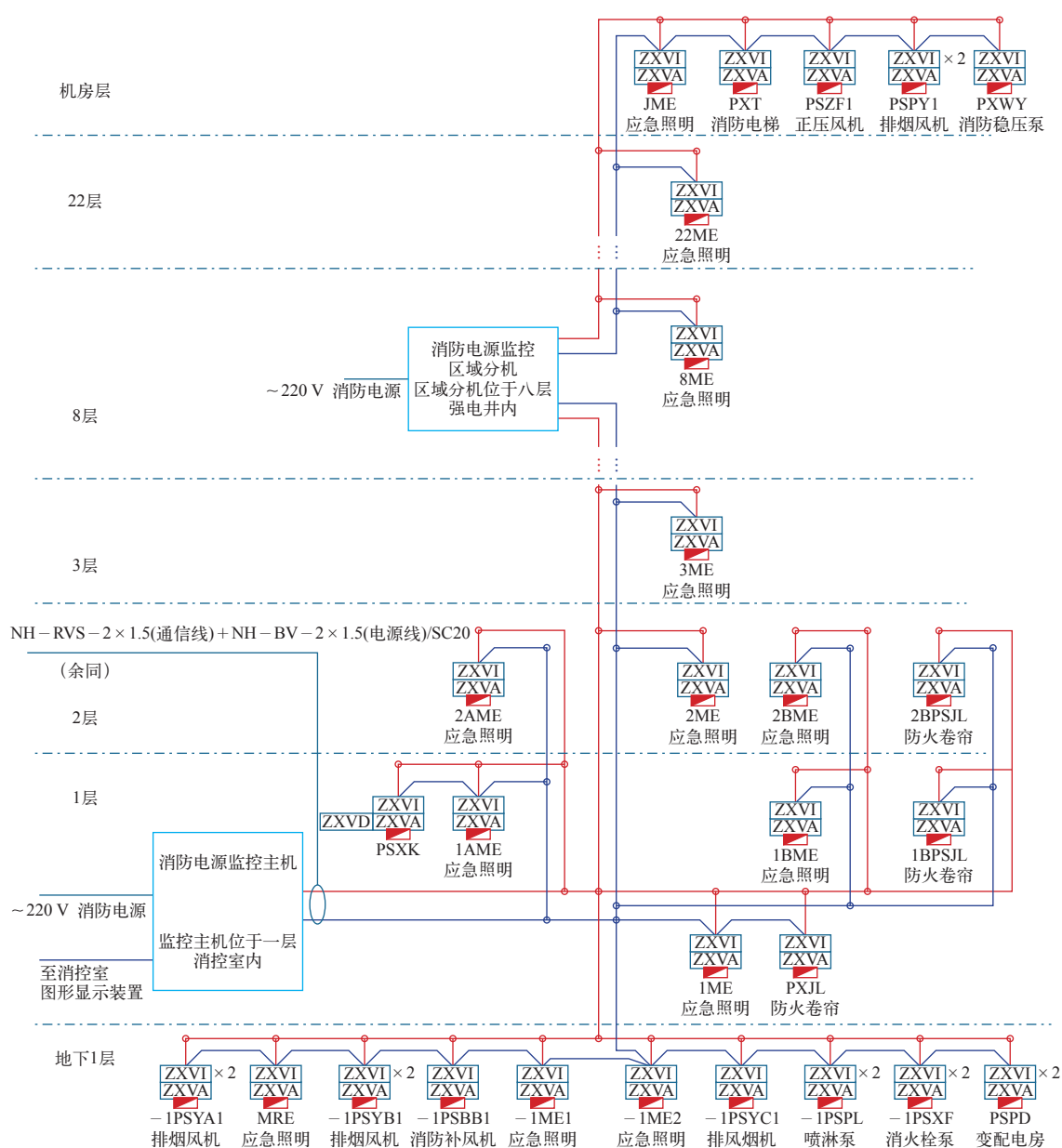


图6 消防设备电源监控系统干线示意图

防和减少火灾危害具有非常重要的作用。

由于目前相关规范和标准图集对此系统的设计要求和配置形式还不够详尽。笔者根据相关样本及自己的设计实践简单作了以上总结，希望设计同行们批评指正。

参考文献

- [1] GB 50116—2013 火灾自动报警系统设计规范 [S].
- [2] GB 28184—2011 消防设备电源监控系统 [S].

(收稿日期：2017-09-15) EA

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告