

[短路隔离器]

总线短路隔离器的布置原则

文/陈健文

深圳市名家汇科技股份有限公司

讨论火灾报警系统中的短路隔离器的元件结构、电气原理、接线形式、设置与安装原则。论述总线拓扑的原理，且坚持报警器线只允许通过在线柱上连线的简单设置方法，在提高施工便捷性的同时，也提高了系统安全性能。

GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》（以下简称为《火规》）中的3.1.6条规定：

“系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。”

本条规定了总线上设置短路隔离器的要求，规定每个短路隔离器保护的现场部件的数量不应超过32点，是考虑一旦某个现场部件出现故障，短路隔离器在对故障部件进行隔离时，可以最大限度地保障系统的整体功能不受故障部件的影响。本条是保证火灾自动报警系统整体运行稳定性的基本技术要求。

该条为强制性条文，也是区别于GB 50116—1998《火灾自动报警系统设计规范》（简称《火规》）的重要内容，自2014年实施至今，在工程设计、工程安装及工程验收中严格执行。以上要求，我国《火规》与其他国家规范相比有所不同。

什么是总线短路隔离器

二总线是一种相对于四线系统（两根供电线路、两根通信线路），将供电线与信号线合二为一，实现了信号和供电共用一个总线的技术。二总线节省了施工和线缆成本，给现场施工和后期维护

带来了极大的便利。在消防、仪表、传感器及工业控制等领域广泛应用。典型两总线技术有远程抄表系统（M-Bus）、消防总线等。

总线是指分支长度非常短的布线方式。报警总线在布线设计上应避免导线破口，导线应直接引入接线底座，该底座每个接线端子只有两个接线柱，只允许正极性（或负极性）导线一进一出接线方式，不允许一进两出、三出或四出接线方式，这样形成“手拉手”布线方式。保证了施工过程中，探测器布线方式自始至终都为总线拓扑结构。探测器采用卡接方式与底座连接。

加拿大安大略省电气安全法规2005中要求：“报警总线应连接在（底座）双终端，双接线柱上，每根导线只能连接在一个接线柱上。”这里明确要求每根导体应连接到一个接线柱上，不能导线与导线之间直接连接。这种细致的要求，没有在NFPA72—2016《美国国家火灾报警规范》、EN54《欧洲火灾报警系统标准》中看到。探测器底座每个接线端子没有一进两出或一进三出的产品，不是故意少设计制作接线柱。总线拓扑结构，探测器接线底座一进一出是必要的。红线与黑线表示二总线中的正极性与负极性导线，是严格的一进一出布线方式。总线短路隔离器是串接在总线上的总线短路隔离器，串接方式如图1所示。

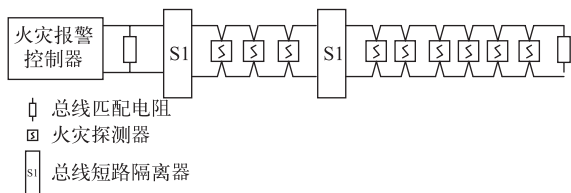


图1 总线短路隔离器在总线上串接方式

总线短路隔离器的应用分级

总线短路隔离器应用分级，万跃敏在《火灾自动报警系统环形总线设计应用》一文中详细的介绍，文章采用了总线接线方式论述短路隔离器的接线方式。

A级环形总线短路隔离器总线接线方式为串入总线连接的方式，需具有冗余路径，为环形总线。短路隔离器与短路隔离器之间的节点数量没有具体的要求。B级总线短路隔离器总线接线方式为短路隔离器与短路隔离器之间均为总线接线方式，短路隔离器以后的节点均为总线接线方式。

有以下两点须注意：

1) 总线分为A级与B级，但短路隔离器不分。任意一只短路隔离器均可任意接入A级接线方式或B级接线方式中。在欧洲、美国，任意一只短路隔离器都可以适用在A级总线接线方式的应用与B级总线接线方式的应用中，只是工程应用上的差别，不存在产品自身的差别。

2) 欧洲标准（EN），推荐A级短路隔离器总线接线方式。欧洲火灾报警系统标准EN54及美国国家火灾报警规范NFPA中，短路隔离器是推荐采用的产品，总线不穿越楼层或防火分区时，不强制要求必须设置，且无每只短路隔离器只允许设置32个节点的规定。我国《火规》的32个节点仅为规定的一个界限，为什么一定是32个节点，也无严格的科学依据。

短路隔离器的平面布置

短路隔离器的平面布置问题，NFPA72—2016《美国国家火灾报警规范》附录A.23.4.2.2中给出的A级、B级短路隔离器总线接线方式的选择原则：

1) 当一条总线中节点数超过200个，其中采用24 V电源的设备超过10台（如联动模块、如声光报警器）时，应按A级接线方式。

2) 当一条总线中节点数不超过200个，其中采用24 V电源的设备不超过10台时（如联动模块、如声光报警器），可按B级接线方式，亦可采用A级接线方式。

理由为联动模块、声光报警器等设备需要同时接入24 V电源线路导线与报警总线导线，存在24 V导线与报警总线短路的可能性，该类设备数量超过10台时，24 V电源线与信号线路短路的风险增大，影响的范围也增大，因此，应按照A级短路隔离器总线接线方式接线。

3) 当一条总线上节点数较少，且声光报警器等设备数量不超过10台时，虽然存在24 V电源线与信号线路短路的风险，但可以按照B级短路隔离器总线接线方式接线。该接线方式中，任意一点发生24 V电源线与信号线短路时，均导致一个楼层（防火分区）的报警系统设备被隔离。

B级总线改进型接线方式如图2所示，短路隔离器与短路隔离器之间必须采用环形总线，火灾报警控制器处的两个短路隔离器可省略。短路隔离器的导线接线采用一进两出方式，总线短路隔离器不应从环形总线上破口连接导线，所有的设备必须保持总线连接方式。一条总线上总节点数不能超过255点，各个隔离后的节点数量没有限制。

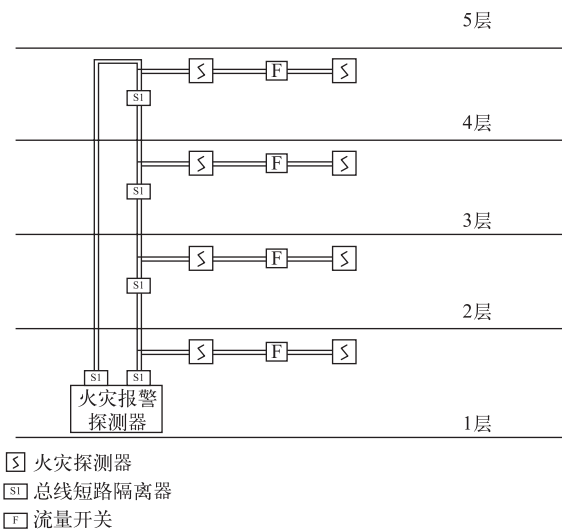


图2 B级总线短路隔离器改进型接线

常力强在《总线短路隔离器的设计——解读〈火灾自动报警系统设计规范〉图示》一文的图5中有65只感探测器，加上声光报警器、手报等共100个节点，其中一进三出的节点14处，一进二出

的节点8处。前文已述,探测器底座只允许一对双绞进线一对双绞线出线。在某个节点上,18根导线分为四组接线头,这是错误的设计,也是不可靠的设计。该文误解了短路隔离器设置的基本原则,为了满足《火规》3.1.6条文而设计。不仅施工困难,检修也困难。在没有布设手报中的消防电话线、没有布设风机直接控制线路且没有布设广播线路的情况下,平面图的布线已经尽显其繁杂与毫无章法。

正确的报警平面设计应为本工程100个节点,其中,声光报警控制器4个,防火卷帘门两扇,需4个联动模块,风机房两处,联动起停模块2个,电动开起防火阀模块4个,共14个需要24 V电源管线,因此,应采用A级总线短路隔离器接线方式如图3所示。

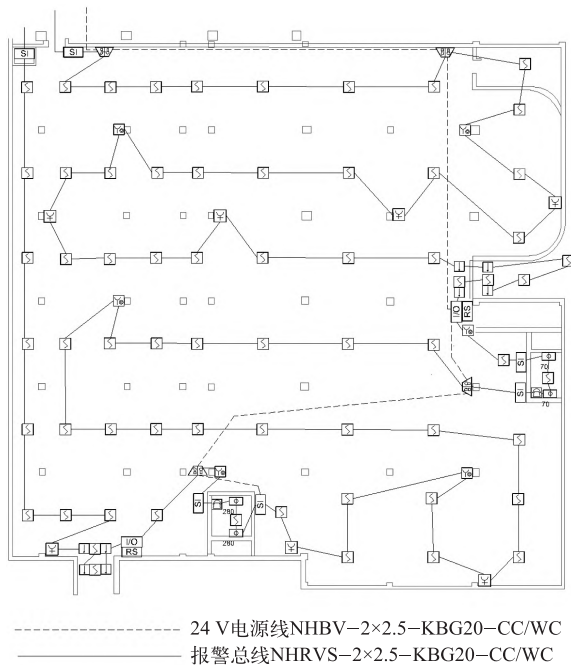


图3 总线短路隔离器平面布线

《总线短路隔离器的设计——解读〈火灾自动报警系统设计规范〉图示》中报警探测器依EN54《欧洲火灾报警系统标准》标准及美国国家火灾报警规范NFPA标准绘制结果。图3中点位布置稍作更改,直观程度与简易程度会有更大的改进。我国生产的短路隔离器与报警探测器、报警控制器均满足本图施工要求。

图3中风机房以外任意一处报警总线断路,或报警总线与其他电源线路发生短路,均可保证两个风机正常联动起停,这是设置短路隔离器的必要性所在。

结束语

笔者阅读过的火灾报警规范有NFPA72—2016《美国国家火灾报警规范》、EN54《欧洲火灾报警系统标准》、AS1670《澳洲火灾报警标准》和中国GB J116—1988、GB 50116—1998、GB 50116—2013《火灾自动报警系统设计规范》的三个版本,其中按NFPA72—2016、EN54、AS1760要求设计报警系统,均要求:必须总线布线,不得采用树干式布线;短路隔离器设置的数量不受32个节点数的限制。短路隔离器设置方法简单,满足总线拓扑的基本原理,且坚持报警总线只允许通过在线路柱上连接,不允许破导线口后导线与导线连接,提高了系统的安全性能与施工的便捷性。

在报警控制技术上,我国产品与欧洲、美国的产品并不存在差异。在我国依照美国、欧洲、澳洲火灾报警系统设计,采用我国的报警产品,完全可以做到与他们报警系统同样可靠,同样性能优良,且布线方式同样简便。EA

(收稿日期:2022-07-26)

参考文献

- [1] 姜岩蕾. 多传感器信息融合火灾探测器及算法研究[D]. 河南: 河南理工大学, 2005.
- [2] 单夫来. 智能型光电感烟火灾探测器的设计[J]. 智能建筑电气技术, 2008(4): 73-76.
- [3] 杜建华, 张认诚. 火灾探测器的研究现状与发展趋势[J]. 消防技术, 2004(7): 10-15.
- [4] 秦科雁. 第五代火灾自动报警技术革命——极早期火灾智能预警系统分析研究[J]. 消防技术与产品信息, 2000(6).
- [5] 白洁, 肖泽南, 杨梓女. 性能化规范与处方式规范烟控系统设计的对比分析[J]. 消防技术与产品信息, 2009(3): 17-21.
- [6] 李钰, 阎善郁. 试论性能化防火设计与处方式防火设计的关系[J]. 山西建筑, 2007, 33(6): 213-214.
- [7] 李福龙, 马孝栋, 李晓丹. 基于CRT智能图形显示的电厂火灾自动报警技术[J]. 电气应用, 2022, 41(6): 90-94.
- [8] 孙雪虹, 王强. 浅析室内滑雪馆火灾自动报警系统设计要点[J]. 电气应用, 2021, 40(3): 61-65.