

石化企业中火灾自动报警系统模块应用浅析

吕 静

(中石化洛阳工程有限公司 河南洛阳 471003)

摘 要: 石油化工企业生产装置具有高温高压、易燃易爆等特点,一旦发生火灾事故将造成严重后果。近年来石油化工装置腐蚀泄漏事故频发,严重时引发火灾、爆炸等严重事故,对于企业的安全生产、人员健康及经济效益带来了极大挑战。火灾自动报警系统在石油化工企业中发挥着重要作用,其功能包括早期发现火灾、智能识别、联动控制、信息记录与传输以及故障提示与维护等。基于石化企业工艺装置、机柜间和储油罐区等重点区域的特点,进行消防模块的设计及选用分析,为石化企业火灾自动报警系统模块的应用及选型提供参考和技术支撑。

关键词: 火灾自动报警; 石油化工; 联动控制; 消防模块

Application Analysis of the Fire Automatic Alarm System Module in Petrochemical Enterprises

Lvjing

(Sinopec Luoyang Engineering Co., Ltd., Luoyang, Henan 471003)

Abstract: The process unit of petrochemical enterprises has the characteristics of high temperature, high pressure, flammability, and explosiveness. Once a fire accident occurs, it will cause serious consequences. In recent years, corrosion and leakage accidents in petrochemical plants have occurred frequently, sometimes leading to serious accidents such as fires and explosions, which have posed great challenges to the safety production, personnel health, and economic benefits of enterprises. The automatic fire alarm system plays an important role in petrochemical enterprises, including early detection of fires, intelligent identification, linkage control, information recording and transmission, as well as fault prompt and maintenance. Based on the characteristics of key areas such as process unit, cabinet rooms, and oil storage tank areas in petrochemical enterprises, the design and selection analysis of fire protection modules are carried out, providing reference and technical support for the application and selection of fire automatic alarm system modules in petrochemical enterprises.

Key words: automatic fire alarm system; petrochemical industry; linkage control; fire protection module

前言

石油化工企业是以原油、天然气为原料进行石油炼制和化工品加工的生产型企业,其涉及装置多、工艺复杂,生产过程中往往涉及高温、高压工况条件,物料涉及易燃、易爆等介质,一旦发生火灾事故将造成严重后果,对于企业的安全生产、人员健康及经济效益带来了极大挑战^[1-2]。火灾自动报警系统在石化企业中发挥着重要作用,其功能包括早期发现火灾、智能识别、联动控制、信息记录与传输以及故障提示与维护等。这些功能有助于提高火灾报警的准确性和可靠性,减少火灾对生命财产的威胁。同时,用户在使用过程中应定期检查和维护系统,以保证其正常运转^[3]。

基于石化企业工艺装置、机柜间和储油罐区等重点区域的特点,开展消防模块的设计及选用分析,为石化企业火灾自动报警系统消

防模块应用及选型提供参考和技术支撑,从而实现及时发现并报警火灾,减少火灾对生命财产的威胁,保障石化企业的安全生产,提高经济效益。

1 工艺装置区消防模块的设计及选用

石油化工工艺装置区是石油化工生产的核心,装置区一般为易燃易爆区域,在生产运行的过程容易发生事故。火灾自动报警系统在石油化工装置显得尤为重要。石油化工装置火灾自动报警设计一般包括:手动火灾报警按钮、火焰探测器、火灾声光报警器等^[4]。

1.1 手动火灾报警按钮

手动火灾报警按钮属于火灾自动报警系统设备中的手动触发设备,需要手动操作。一般手动火灾报警按钮的安装地点选择在醒目又便于操作的区域,例如楼梯口、疏散通道等。当火灾发生时,可

击碎玻璃, 按下手动报警按钮进行操作。

1.1.1 非编码型手动火灾报警按钮的模块选用

非编码型手动火灾报警按钮无地址编码, 不占用地址点, 需通过编码型输入模块接入总线。编码型输入模块将连接其中的手动火灾报警按钮统一为一个地址点输送给火灾报警控制器。输入模块是一种控制模块, 经常用于接收消防设备的反馈信号, 接收到之后将消防设备的动作信号输入到火灾报警控制器, 编码型输入模块可采用电子编码器完成编码设置。

1.1.2 编码型手动火灾报警按钮的模块选用

编码型手动火灾报警按钮采用电子编码方式, 占用一个地址, 可直接接入或通过中继模块接入总线。中继模块是用于连接两种不同设备的模块。一般用于总线传输, 当输入与输出是不同类型的电气设备时, 可以在中间设置中继模块。中继模块不仅能够完成电气隔离, 而且中继模块的驱动能力能够延长探测器总线的传输距离。

1.2 火灾声光报警器

火灾声光报警器是一种安装在现场的声光报警设备, 当现场发生火灾并确认后, 安装在现场的火灾声光报警器可由控制室的火灾报警控制器控制开启, 开启后声光报警器会发出声音和耀眼的光线, 使现场人员能够立马意识到火灾的发生^[9]。

1.2.1 非编码型火灾声光报警器的模块选用

非编码型火灾声光报警器无地址编码, 不占用地址点, 需通过编码型输出模块接入总线。编码型输出模块将连接其中的火灾声光报警器作为一个地址点接受火灾报警控制器的输出控制。

1.2.2 编码型火灾声光报警器的模块选用

编码型火灾声光报警器采用电子编码方式, 占用一个地址。编码型火灾声光报警器可通过一组信号线和一组电源线直接连入总线, 其接线示意图见图 1。

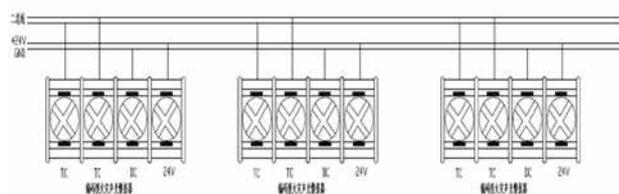


图 1 编码型火灾声光报警器接线示意图

1.3 火焰探测器

火焰探测器又称感光式火焰探测器, 它是用于响应火灾的光特性, 即响应于火焰燃烧的光照强度和火焰的闪烁频率的一种火灾探测器。火焰探测器在安装时, 一般对角成对设置。在选择安装地点时, 应选择设置在易燃易爆液体容易发生泄漏的地方, 例如设置在油泵区、压缩机油区和罐区罐前地面及罐顶平台区等。火灾发生时, 火焰探测器检测到火焰, 需将火焰探测器的动作信号上传至火灾报

警控制器。火焰探测器需通过编码型输入模块接入总线。除此之外, 还需将火焰探测器的故障信号反馈给控制器, 故需选用两个输入模块。火焰探测器连线示意图见图 2。

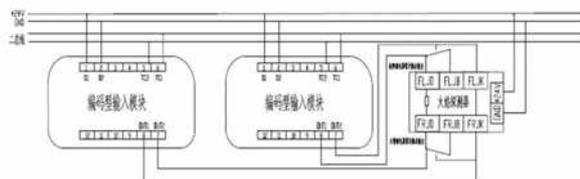


图 2 火焰探测器接线示意图

2 机柜间消防模块的选用

石化企业的机柜间一般包括放置机柜的机柜间、操作人员工作的控制室、技术人员工作的工程师室及一些配套的辅助房间^[6]。机柜间的火灾自动报警和消防联动设计一般包括: 手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、光电感烟火探测器、排烟防火阀、排烟风机、防火排烟口、空调机、消防电话等。其中设置在机柜间的手动火灾报警按钮和火灾声光报警器一般选用编码型, 其模块的选用同装置区, 其余设备的模块选用如下。

2.1 排烟防火阀

排烟防火阀分常开型和常闭型两种, 排烟防火阀作为一种消防设备, 常闭型的使用率较高。排烟防火阀的安装位置位于排烟管道上, 发生火灾时打开排烟防火阀, 使得烟气尽快排出, 当排烟管道内烟气温度达到 280℃时关闭, 能够起隔烟阻火作用。

常闭型排烟防火阀平时呈常闭状态, 火灾发生时, 控制器输出 DC24V 直流电源使得排烟防火阀的分励脱扣动作, 使得阀门打开。当管道温度达到 280℃时, 熔断器动作, 阀门重新关闭, 并需要将阀门关闭的信号上传至控制器, 连锁排烟风机停止, 此时应选用输入/输出模块。常闭型排烟防火阀连线示意图见图 3。

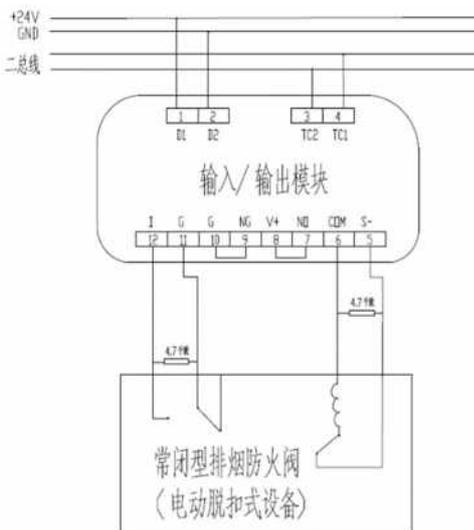


图 3 常闭型排烟防火阀连线示意图

2.2 排烟风机

排烟风机是排烟系统的核心装置,在烟道开通的情况下,排烟风机的成功启动是排出烟气的必要条件。火灾发生时,排烟口、排烟窗或(常闭型)排烟阀开启的动作信号,作为排烟风机启动的联动触发信号,并应由控制器通过输出模块控制排烟风机的启动。当管道温度达到 280℃时,排烟阀关闭,阀门关闭的信号上传至控制器,此时需通过输出模块连锁排烟风机停止。排烟风机的工作状态及故障状态等信号均应反馈至控制器。排烟风机应选用六个输入模块、两个输出模块来实现消防联动控制。

3 储油罐区消防模块的选用

储油罐区是用于接收、储存和发放原油或石油产品的单位,作为石油产品的蓄水池和调节器,对石油生产和流通过程起到调节作用,它的安全运行更为至关重要。储油罐区必须配备完备的消防设施,保障储油罐区的安全运行。自动喷水灭火系统和泡沫灭火系统在罐区被广泛应用,能够及时地发现火灾并能够有效地遏制火灾的发展[7, 8]。

3.1 雨淋阀

自动喷水灭火系统中的雨淋阀被安装在罐的四周,对罐进行全方位的覆盖。雨淋阀有手动控制和自动控制两种操作方式,能接通或关闭系统的供水,通过接受电信号电动开启雨淋阀,亦能接受传动管信号液动或气动开启,并驱动水力警铃报警。

当火灾发生时,保护区内探测器将测得的火灾信号上传至控制柜,控制柜通过输出模块输出 24V 直流电信号,打开雨淋阀中的电磁阀,该启动信号应持续供给,直至火灾扑灭。雨淋阀开启后,水力警铃开始报警,同时压力开关动作,该动作信号送至控制柜,从而启动水泵或其他报警设备。火灾停止后,由人工手动进行雨淋阀复位,水力警铃停止报警。故需选用输入/输出模块,该模块的选用同常闭型排烟防火阀。

3.2 电动阀

泡沫灭火系统的工作流程如下:消防联动系统控制消防水泵和泡沫泵开启,消防水泵将水泵出,到达比例混合装置,泡沫泵将泡沫从泡沫液储罐泵出,也到达比例混合装置,泡沫液和水在比例混合装置中按照一定的比例混合,经过混合后的泡沫混合液到达泡沫产生器(设置在储罐的顶部),泡沫产生器中的空气与泡沫混合液充分混合后喷出泡沫,达到灭火的目的。罐前电动阀控制着某一罐前泡沫混合液的喷射和停止。区域电动阀是安装在泡沫混合液主管网上,控制着某一区域泡沫混合液的喷射和停止。

当火灾发生时,打着火罐罐前电动阀(罐区部分)、区域电动阀、泡沫比例混合装置;电动阀的信号引至消防控制盘上,泡沫灭火系统采用远程手动一键式开启的程序控制,除了在控制室远程启动之外,还可以在现场手动启动。对电动阀发出开启、关闭信号并接收开、关、就地及故障等信号。故应选用四个输入模块和两个输出模块。

4 模块选用及总结

通过对石油化工企业工艺装置、机柜间和罐区中具有代表性的消防联动设备模块的应用进行分析。在整个设计过程中要充分考虑各消防设备的工作原理,详尽的了解各区域的环境特征,分析各种火灾危险发生的可能性,恰当的选择消防联动设备及相应的模块。只有对常用的设备及其工作原理了解全面,才能够为这些火灾报警设备选取最合适的安装地点,进而使各种消防设备发挥最大作用,也才能对石油化工企业起到最为理想的保护效果。

5 结束语

基于石化企业工艺装置、机柜间和储油罐区等重点区域的特点,开展消防模块的设计及选用分析,提出常用设备及其相应模块选用建议,为石化企业火灾自动报警系统模块的应用及选型提供参考和技术支撑,从而实现及时发现并报警火灾,减少火灾对生命财产的威胁,保障石化企业的安全生产,提高经济效益。

参考文献

- [1]谷剑军.火灾自动报警及消防联动控制系统设计[J].中国高新技术企业, 2011(1): 2.
- [2]GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范[M].中国计划出版社, 2014.
- [3]杨丹, 杨海忠, 沙帅.石化现场机柜间空调系统设计要点[J].煤气与热力, 2012, 32(6): 5.
- [4]陈泽梅.浅谈火灾自动报警及消防联动控制系统的设计[J].科技风, 2011(7): 1.
- [5]于成宽.石化企业火灾自动报警系统设计分析[J].科学与信息化, 2017(16): 2.
- [6]王云.石油化工企业火灾自动报警系统设计[J].引文版: 工程技术, 2016, 000(003): 163.
- [7]王军, 何翀.石油化工企业火灾消防自动报警系统设计[J].安防科技, 2021, 000(010): 8.
- [8]孙志春.石油化工企业火灾自动报警系统设计的探讨[J].天津化工, 2018, 32(4): 2.