

Design of Selective Valve Action Feedback Switch for Gas Fire Extinguishing System

Minghong Luo

Nanjing Fire Protection Technology Co. Ltd., Nanjing Jiangsu
Email: luominghong@tuna.com.cn

Received: Jan. 4th, 2019; accepted: Jan. 14th, 2019; published: Jan. 28th, 2019

Abstract

Through the research and comparison of the action feedback device of the selective valve in the gas fire extinguishing system, a new type of action feedback device has been developed and tested, and the distance between the installation position and the bracket has been continuously tried. The action feedback device can be installed in any specification of the positive pressure piston lever type selective valve, which solves the problem that the valve has not moved in the past 15 years. The blank of feedback also meets the design requirements of many specifications in recent years.

Keywords

Fire-Fighting, Gas Fire Extinguishing System, Selection Valve, Action Feedback

气体灭火系统选择阀动作反馈开关的设计

骆明宏

南京消防器材股份有限公司, 江苏 南京
Email: luominghong@tuna.com.cn

收稿日期: 2019年1月4日; 录用日期: 2019年1月14日; 发布日期: 2019年1月28日

摘 要

通过对气体灭火系统的选择阀动作反馈装置的研究比对, 进行了新型动作反馈装置的研究开发和试用, 不断尝试安装位置和支架的距离, 该动作反馈装置可以安装在任一规格的正压活塞杠杆式选择阀, 解决了近15年来该阀门无动作反馈的空白, 也满足了近年来多个规范的设计要求。

关键词

消防, 气体灭火系统, 选择阀, 动作反馈

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《火灾报警系统设计规范》GB50116-2013 [1]第 4.4.5 条款: “气体灭火装置、泡沫灭火装置启动及喷放各阶段的联动控制及系统的反馈信号, 应反馈至消防联动控制器。系统的联动反馈信号应包括下列内容: 1) 气体灭火控制器、泡沫灭火控制器直接连接的火灾探测器的报警信号, 2) 选择阀的动作信号, 3) 压力开关的动作信号”。这里选择阀动作信号与压力开关信号是有区别的, 选择阀动作信号是指阀门开启信号, 压力开关信号是灭火剂通过选择阀后在系统管网上一个压力传送信号, 且这两个信号按照《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005 [2]中第 5.0.9 条款: “组合分配系统启动时, 选择阀应在容器阀开启前或同时打开”的规定, 选择阀的动作信号应在压力开关信号之前或同时动作, 且为两个独立信号。我公司早在 1980 年, 在二氧化碳自动灭火系统的产品设计中有采用机械式微动开关安装在选择阀的压臂下的设计, 但由于压臂复位时, 其安装间隙不可控, 导致微动开关经常被挤压损坏, 不得不取消该动作反馈开关的设置, 之后的多年中该反馈信号一直未设置。

目前通过 3C 产品认证的国内气体灭火系统所配置的选择阀均不带动作反馈信号, 然而在《火灾报警系统设计规范》GB50116-2013 中的要求是明确的。但近几年来, 不断有新产品新技术的出现, 给我们这个动作反馈装置的设计带来了新的设计思路。其设计原理为利用非接触式接近开关对金属感应物(选择阀的压臂)的接近或是离开产生电信号, 从而判断阀门是否动作开启。该接近开关非接触式, 间距可调, 避免了接触式开关容易挤压碾碎的缺陷。

2. 动作反馈装置的选型

动作反馈装置主要选择为非接触式, 采用非接触式开关, 从而完全避免了接触式动作开关因为安装间距过大或是过小而无法监控的弊端, 同时也避免了因阀门快速开启或关闭将接触式开关击碎的可能, 提供了阀门监控可靠性和安全性。就选择阀产品特点来说, 动作反馈装置可以选择红外对射式, 激光式, 感应式。但就安装角度和成本上来看, 感应式传感器更加合适, 其形式如图 1、图 2 所示。



Figure 1. Outline drawing
图 1. 外形图

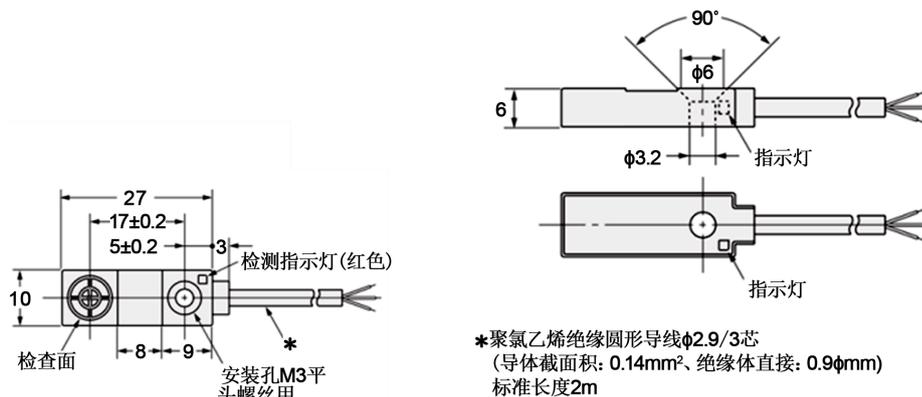


Figure 2. Dimension drawing
图 2. 尺寸图

3. 动作反馈装置的安装设计

根据该传感器的特性，传感器的感应物为金属材质，在选择阀的压臂上安装金属挡片，挡片与感应器的安装距离为 0 mm~2.4 mm。动作原理：当选择阀的压臂在灭火时释放时，压臂和金属挡片一起动作，感应器与挡片的距离大于 2.4 mm 时，感应器内部电路动作，产生一个闭合信号，经过外部电路转换为一个闭合型无源干接点信号，该信号可以直接上传给火灾报警系统的输入模块，也可以连接消防物联网系统的接收模块。

该装置由二部分组成，第一部分：非接触式动作开关；第二部分：控制导线、控制盒；安装位置和连接见图 3。

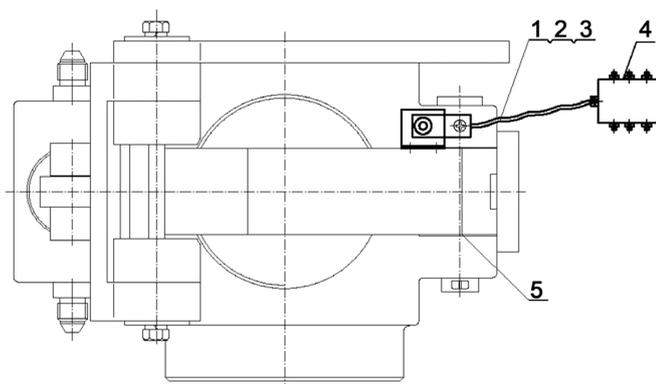


图 3 中：1 非接触式接近开关，2 开关感应金属板，3 控制导线，4 控制接线盒，5 气体灭火系统选择阀

Figure 3. Installation of non-contact proximity switch
图 3. 非接触式接近开关的安装

安装完成后，按照《气体灭火系统及部件》GB25972-2010 [3]的“5.7.6 工作可靠性要求”和“6.6.1 容器阀、选择阀的工作可靠性试验”的相关要求，对该开关的动作可靠性进行各项试验，其中 100 次循环动作试验，动作可靠，信号上传准确，无漏报和误报情况发生，满足规范要求。

4. 与火灾报警联动控制器的接口设计

4.1. 动作开关输入输出端回路图及电气原理图

时间图和输出回路图见图 4，电气原理图见图 5。

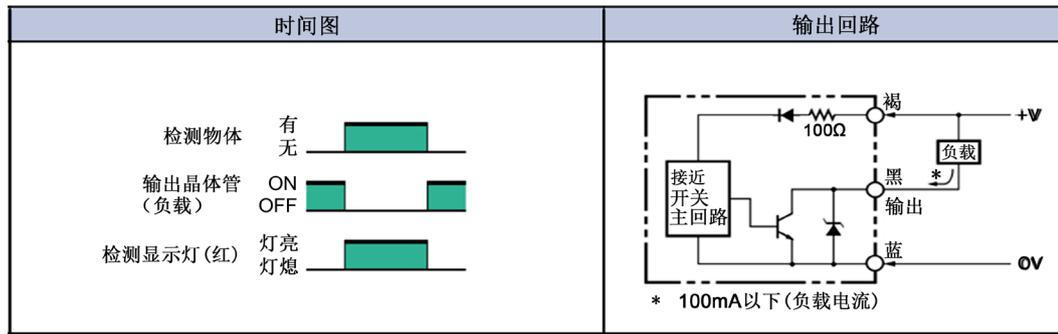


Figure 4. Time diagram, output circuit
图 4. 时间图、输出回路

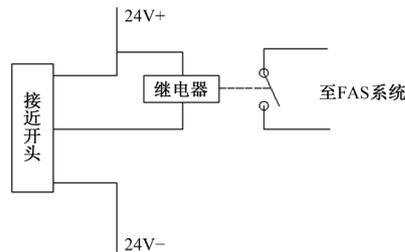


Figure 5. Electrical schematic diagram
图 5. 电气原理图

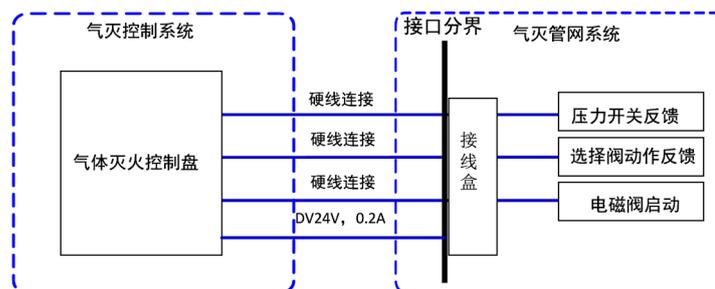
通过时间图来看, 检测物体(金属感应物)靠近接近式开关感应面时, 接近开关即会闭合, 在输出回路中负载即可形成一个闭合回路, 负载动作。该设计中负载为继电器, 继电器动作后, 从而产生一个闭合无源开关量信号。

4.2. 接口文件

接口要求: 火灾确认后, 灭火控制盘输出 DC24V, 1 A 信号打开电磁阀; 接收压力开关反馈的气体释放信号, 选择阀动作反馈信号; 并向选择阀控制盒常供 DC24V, 0.2 A 的电源。

4.2.1. 接口框图

接口框图见图 6



注: 气体灭火系统(管网)与气体灭火系统(控制)接口分界在气体灭火系统(管网)接线盒处; 具体位置以最终施工图为准。

Figure 6. Interface block diagram
图 6. 接口框图

4.2.2. 接口功能

接口功能应阐述灭火系统的整体功能需求, 再分别明确各自的功能, 各项功能应满足规范和项目技

术规格书要求。气灭管网主要功能为接受控制信号开启电磁阀、反馈释放信号和选择阀动作信号，气灭控制主要功能为发出控制电磁阀开启信号，接收系统释放信号和选择阀动作信号，并提供电源。气灭管网与气灭控制两个专业的接口功能需求见表 1。

Table 1. Interface function table

表 1. 接口功能表

编号	功能要求	QMGW 气灭管网	QMKZ 气灭控制
QMGW.QMKZ	气体灭火控制盘输出有源信号打开电磁阀，接收气体释放反馈信号，选择阀动作反馈信号。并向选择阀控制盒常供 DC24V, 0.2 A 的电源。	火灾确认后，电磁阀接到灭火控制盘发出的控制命令后开启；灭火剂释放后，压力开关动作，反馈气体释放信号；反馈选择阀动作信号	火灾确认后，灭火控制盘输出 DC24V, 1 A 信号打开电磁阀；接收压力开关反馈的气体释放信号，选择阀动作反馈信号。并向选择阀控制盒常供 DC24V, 0.2 A 的电源。

4.2.3. 监控点表

监控点表是火灾报警系统编写联动控制程序需要，对应到报警系统的状态反馈输入与控制输出，监控设备类型、描述要明确；按照 GB50116-2013《火灾报警系统设计规范》附录 A 监控对象要求，灭火控制的监视和控制点表见表 2。

Table 2. Monitoring point table

表 2. 监控点表

序号	设备	描述	QMKZ 监视	QMKZ 自动控制
1	电磁阀	电磁阀开启		•
2	压力开关	气体释放信号	•	
3	选择阀	选择阀动作信号	•	

4.2.4. 物理接口

物理接口阐明各系统专业的接口位置场所、设备内接口位置、接口类型(或数据格式)、接口数量及备注说明，接口位置应与图 6 的接口分界相一致。物理接口的明确，在实操层面上为设计、施工验收等方面提供依据，因而物理接口的划分尤为重要。气灭管网和气灭控制专业之间的物理接口内容见表 3。

Table 3. Physical interface table

表 3. 物理接口表

编号	位置场所	QMGW 气灭管网	QMKZ 气灭控制	接口类型	接口数量	备注
QMGW.QMKZ	设备间内气灭管网系统接线盒	提供接线盒内接线端子；负责调试	提供气体灭火控制盘接线端子；配合调试	硬线	1	由 FAS 施工单位提供并敷设线缆

5. 结论

在选择阀上安装非接触式动作开关，解决了近 15 年来选择阀无法提供动作反馈信号的问题，填补了国内气体灭火系统的选择阀一直处于无监控状态的空白，该反馈装置可满足当前《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 及《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005 的相关设计要求；也为消防物联网技术在消防产品上的应用，设置了动作信号接口，从而可以实现消防控制室以及消防物联网对消防系统的远程监控和管理。

参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部. GB50116-2013 火灾报警系统设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2013.
- [2] 中华人民共和国建设部. GB50370-2005 气体灭火系统设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2006.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB25972-2010 气体灭火系统及部件[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2330-4677, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: jsst@hanspub.org