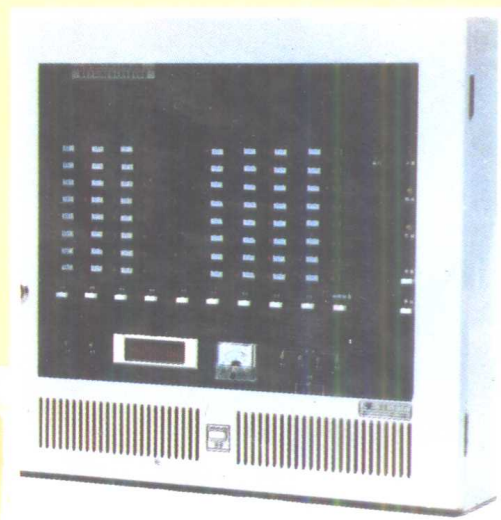


# 火灾自动报警

中国核工业总公司  
国营二六二厂

国营二六二厂的消防电子产品是您“消防的哨兵”



JB-QB-XX-2700/088型区域报警控制器  
为亚运工程研制的大型自动报警联动系统

” 90北京亚运建筑火警主产品全部由国营二六二厂提供。

《消防技术与产品信息》增刊

· 1991 ·

# 火灾自动报警

(《消防技术与产品信息》增刊)

1991年9月

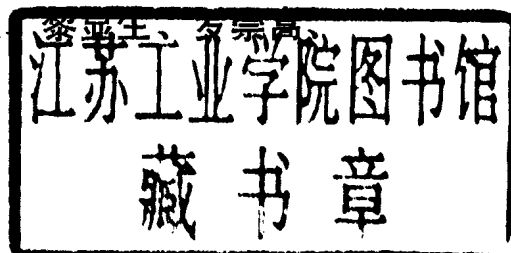
总 编：张永胜

副总编：焦兴国

编 辑：李棣云、谢启元

作 者：边久荣、胡世超、焦兴国、尚桂成

蔡民章、王家隼、孙大勇



主办：中国消防协会消防技术与产品信息中心

编者：《消防技术与产品信息》编辑部

印刷：北京师范大学印刷厂

定价：12元

刊号： $\frac{\text{ISSN1002-784X (国际标准刊号)}}{\text{CN11-2628/TU (国内统一刊号)}}$

# 前 言

报警早，损失小。火灾自动报警系统是随时警惕火灾，及时报警和输出联动信号的忠实哨兵。

中国消防协会消防技术与产品信息中心，组织火灾自动报警方面有丰富实践经验的专家，汇集国内外这方面的最新资料，编著成《火灾自动报警》作为《消防技术与产品信息》杂志的增刊。

本增刊既叙述火灾自动报警的理论及设计、施工、调试开通方面的要求，又编入可靠性分析、典型设计举例和供电布线方面的内容，并介绍这方面生产厂商的名录，包括地址、邮政编码、银行帐号、电话、电挂和负责人等以及他们生产的产品的型号、规格、性能和参考价格等。此外还编入了国家消防电子产品质量监督检测中心的15个消防电子产品质量检测通报，是一本资料新、内容全、较实用，可供从事火灾自动报警的设计、施工、调试开通的技术人员、公安消防建审人员、消防科研人员、消防专业院校的师生以及火灾自动报警产品的检验人员和生产、销售、使用人员阅读的重要参考资料。

本增刊错误之处欢迎批评指正，并殷切希望广大读者提出宝贵意见，以便不断修改、补充、更新，使本增刊跟上飞速发展的形势。

**中国消防协会消防技术与产品信息中心**

1991年9月

# 目 录

## 第一部分 论文及产品介绍

一、火灾探测器的分类与原理	边久荣 (1)
二、火灾自动报警系统与消防控制室	胡世超 (22)
三、点型火灾探测器的选用	焦兴国 (47)
四、火灾探测器在建筑中的设置	焦兴国 尚桂成 (56)
五、火灾自动报警系统的供电和布线	黎显生 (78)
六、火灾自动报警系统的可靠性分析	罗崇嵩 (83)
七、国营二六二厂火灾报警产品介绍	蔡民章 (96)
八、高层建筑消防监控	王家驹 (144)
九、标准化组合式消防联动控制系统	孙大勇 (174)
十、现代火灾自动报警系统简介	焦兴国 (185)

## 第二部分 附 录

### 一、火灾自动报警系统生产厂名录

国营二六二厂	(219)
北京中安电子设备联营厂	(219)
国营四〇四厂石家庄辐射技术开发中心	(220)
国营二六五厂	(221)
无锡报警设备厂	(222)
温州市无线电六厂	(222)
哈尔滨电子仪器厂	(223)
山东省保安器材技术开发公司	(224)
抚顺市仪器仪表厂	(225)
顺德县报警设备厂	(225)
宝鸡电子仪器厂	(226)
北京利达防火保安设备有限公司	(227)
中科院上海原子核研究所日环仪器厂	(227)
天津市中环科学仪器公司	(228)
河北涿鹿无线电厂	(228)
北京第三低压电器厂	(229)
上海中原报警设备厂	(230)

国营扬州第一报警设备厂.....	(230)
北京科力新技术发展总公司.....	(231)
锦州消防安全仪器厂.....	(232)
营口报警设备总厂.....	(232)
国营国光电子管总厂.....	(233)
无锡电子管厂.....	(234)
中国原子能科学研究院电子仪器厂.....	(235)
上海松江电子仪器厂.....	(236)
深圳赋安报警仪器厂.....	(236)
延吉市智能设备厂.....	(237)
福建省福鼎新技术开发公司.....	(238)
国营长胜机器厂.....	(239)
北京核仪器厂.....	(240)
深圳恒生医药设备有限公司.....	(240)
国营旭光电子管厂.....	(241)
沈阳市报警仪器厂.....	(242)
中国人民解放军六九〇三工厂.....	(242)
吉林省延吉市报警设备厂.....	(243)
国营凌云无线电厂.....	(244)
武汉长航电子设备厂.....	(245)
大连西奥电子工程有限公司.....	(245)
北京长城电子仪器厂.....	(246)
上海船厂报警设备分厂.....	(246)
浙江武义无线电厂.....	(247)
合肥五金二厂.....	(247)
天津市津东机械厂.....	(248)

## 二、火灾自动报警系统产品目录

1.火灾自动探测器.....	(249)
1.1 感烟探测器.....	(249)
1.1.1 离子感烟探测器.....	(249)
1.1.2 光电感烟探测器.....	(250)
1.2 感温探测器.....	(251)
1.2.1 定温探测器.....	(251)
1.2.2 差定温探测器.....	(252)
1.2.3 防爆感温探测器.....	(253)
1.2.4 电子感温探测器.....	(253)
1.3 感光探测器.....	(253)
1.3.1 紫红外感光探测器.....	(253)
1.3.2 防爆感光探测器.....	(254)

1.4 探测器附件.....	(254)
1.4.1 中继器 (接口) .....	(254)
1.4.2 底座.....	(255)
1.4.3 并路器.....	(255)
1.4.4 复合监视扩展器.....	(255)
1.4.5 隔离器.....	(255)
2. 火灾报警控制器.....	(255)
2.1 区域火灾报警控制器.....	(255)
2.2 集中火灾报警控制器.....	(258)
2.3 通用火灾报警控制器.....	(260)
2.4 微机智能火灾报警控制器.....	(263)
2.5 其它火灾报警控制器.....	(263)
2.6 火灾报警控制器附件.....	(263)
2.6.1 手动报警盒.....	(263)
2.6.2 手动报警控制装置.....	(264)
2.7 灭火控制器 (柜) .....	(264)
3. 火灾报警器.....	(265)
3.1 火灾自动探测报警器.....	(265)
3.2 多用途电脑报警器.....	(265)
3.3 声光报警器.....	(266)
3.4 紫外式火灾报警器.....	(266)
3.5 报警设备检测仪.....	(266)
3.6 火警讯响器.....	(266)
3.7 漏电报警器.....	(267)
4. 防火报警器.....	(267)
4.1 可燃气体报警器.....	(267)
4.2 多功能可燃气体探测报警器.....	(268)
4.3 防火防盗报警器.....	(268)
4.4 低压电气防火报警器.....	(268)
4.5 高压静电喷涂自动防火控制台.....	(268)
5. 消防讯号器.....	(268)
5.1 火警讯号器.....	(268)
5.2 火警指 (显) 示器.....	(269)
5.3 安全疏散指示标志装置.....	(269)
5.4 电脑报警显示器.....	(270)
6. 防火控制装置.....	(271)
6.1 防排烟控制装置.....	(271)
6.2 防火卷帘控制装置.....	(271)
6.3 消防广播控制装置.....	(271)
6.4 喷淋报警控制装置及附件.....	(271)

6.5 其它消防控制装置.....	(272)
7.可燃有毒气体检测仪.....	(273)
7.1 可燃气体检漏仪.....	(273)
7.2 可燃气体检测仪.....	(273)
7.3 一氧化碳检测报警仪.....	(273)
7.4 硫化氢检测仪.....	(273)
8.报警用电源.....	(274)
8.1 直流电源.....	(274)
8.2 浮充备用电源.....	(274)
8.3 干式备用电源.....	(274)
8.4 交流互投单元(控制盘).....	(274)
8.5 电源控制装置.....	(275)
8.5.1 双电源切换装置.....	(275)
8.5.2 电源监控盘.....	(275)
8.5.3 驱动盒(器).....	(275)
8.5.4 切换盒.....	(275)
8.6 电源附件.....	(276)
8.6.1 备用电源箱.....	(276)
8.6.2 交流稳压器.....	(276)
9.警报器.....	(276)
9.1 电子警报器.....	(276)
9.2 多功能电子警报器.....	(277)
9.3 警报器附件.....	(277)
9.3.1 圆警示灯.....	(277)
9.3.2 长排警示灯.....	(277)
9.3.3 警报用电源.....	(277)

### 三、消防电子产品质量检验通报

第1号.....	(278)
第2号.....	(279)
第3号.....	(279)
第4号.....	(280)
第5号.....	(281)
第6号.....	(282)
第7号.....	(282)
第8号.....	(283)
第9号.....	(284)
第10号.....	(286)
第11号.....	(287)
第12号.....	(288)



第13号.....(289)  
第14号.....(290)  
第15号.....(291)

# 第一篇 火灾探测器的分类与原理

北京市消防科学研究所 边久荣

## 第一章 概述

火的发明，对人类的文明和社会的进步起到了巨大的推动作用；而人类在用火过程中，若失去对火的控制，也会给人类造成巨大的灾难和苦难。人类同火灾作斗争要想取得成功，就应该了解物质燃烧的基本概念，正确采取预防火灾的手段。众所周知，燃烧是一种伴随有光、热的化学反应。因此，物质在燃烧过程中一般有下述现象产生：

(1) 热(温度) 凡是物质燃烧，就必然有热量释放出来，使环境温度升高，而在燃烧速度非常缓慢的情况下，这种热(温度)是不容易鉴别出来的。

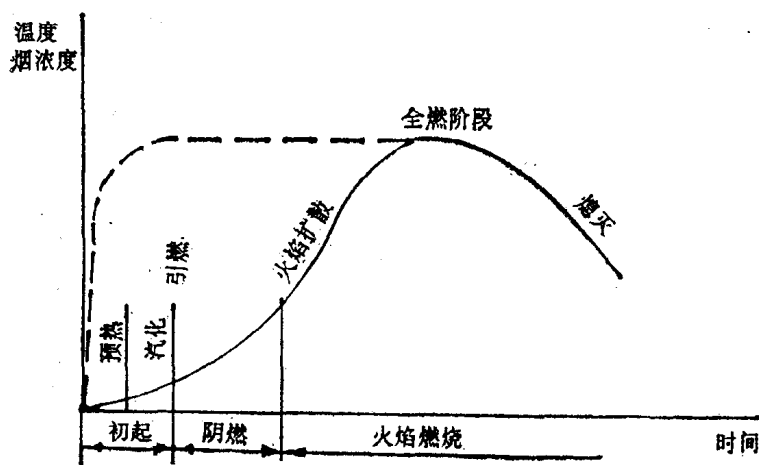
(2) 燃烧气体 物质在燃烧开始阶段，首先释放出来的是燃烧气体。其中有单分子的CO和CO<sub>2</sub>等气体、较大的分子团、灰烬和未燃烧的物质颗粒悬浮在空气里，我们把这些悬浮物称之为气溶胶，粒子直径一般在0.01μm左右。

(3) 烟雾 关于烟雾，没有一个科学的定义，世界上一般把人的肉眼可见的燃烧生成物，其粒子直径为0.01~10μm的液体或固体微粒称之为烟雾。不管是燃烧气体还是烟雾，它们都有很大的流动性，能潜入建筑物的任何空间。由于这些气体和烟雾有毒性，所以，它对人的生命有特别大的威胁。据统计，在火灾中约有70%死者是由于燃烧气体或烟雾造成的。

(4) 火焰 火焰是物质着火产生的灼热发光的气体部分。物质燃烧到发光阶段，是物质的全燃阶段。在这阶段中，火焰热辐射含有大量的红外线和紫外线。

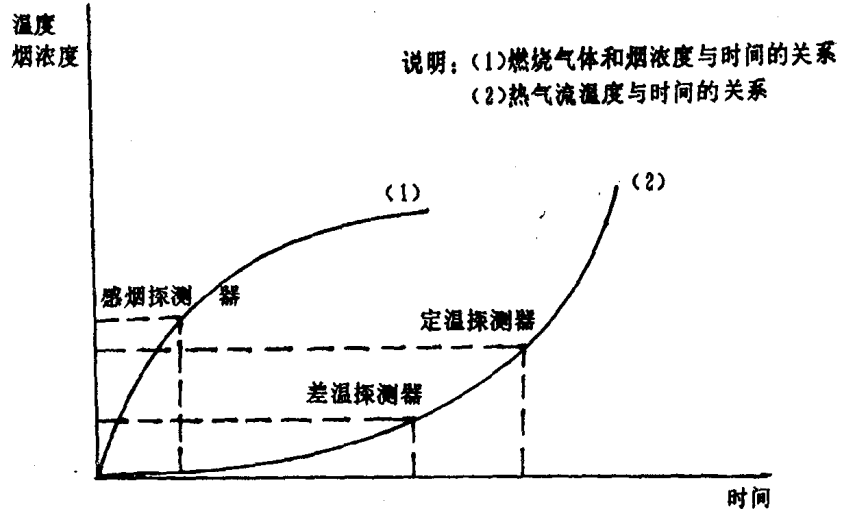
从物质燃烧的基本概念出发，选择合适的火灾探测器来探测火灾的发生，是一个非常重要的问题。因为任何一种探测器都不是万能的，而有一定的环境适应性，也可以说是有一定的局限性。要想有效地发挥各种火灾探测器的作用，就要掌握各种火灾探测器的探测原理，以及它的适用场所，才能真正发挥其作用。

对于普通可燃物质燃烧的表现形式，首先是产生燃烧气体，然后是烟雾，在氧气供应充分的条件下，才能达到全部燃烧，产生火焰，并散发出大量的热，使环境温度升高。起火过程曲线如图A。



图A 起火过程曲线

从图A中可以看出，火的发展在多数情况下，总是头两个阶段所占的时间比较长，这是燃烧的开始阶段。如果要把火灾损失控制在最低限度，保证人身不受伤亡，那么火灾的探测就应该从此阶段开始进行为宜。因为此阶段尽管产生了大量气溶胶和烟雾，充满了建筑内的空间，但环境温度并不高，尚未达到蔓延发展的程度。



图B 感烟、感温探测器响应时间曲线

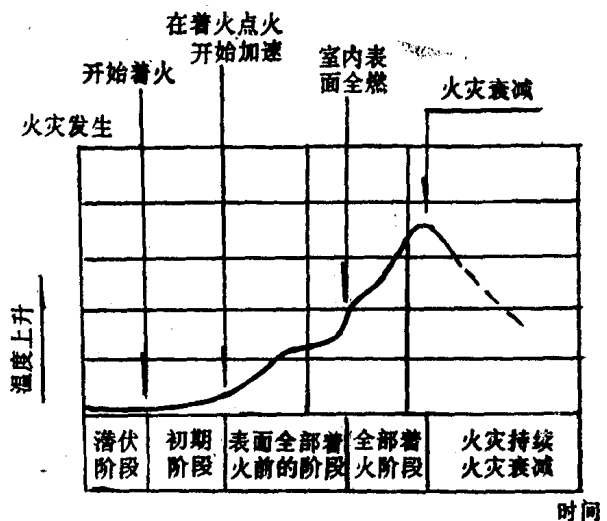
如果火灾的探测系统的动作取决于温度的上升，那只有在火灾发展到火焰扩散阶段，即火灾已经确立之后，才能发出报警信号。应该引起注意的是，如果火灾探测系统能够探测出燃烧气体和发烟的话，也就是在燃烧初起和阴燃阶段即能探测出来，那就会保证火灾损失最小，人身不受伤亡。这个论点可以清楚地从图B表明。

在图B中，曲线(2)说明热气流温度随时间而上升；而曲线(1)说明在同一时间内所产生的燃烧气体和烟同时间的百分比。在这两条曲线中还表示出几种类型的火灾探测器所作出的反应。从图中可以明显地看出，感烟式火灾探测器能够在短时间内作出反应，早期发出火灾报警信号。对于感温探测器，则要在较长时间才能作出反应。当火灾达到火焰燃烧阶段时，温度急剧升高时，差温探测器响应；而燃烧不断扩大，温度不断升高，使环境温度达到某一定值时，定温探测器才能响应，发出火灾报警信号。由此可以看出，对于同一种可燃物，在燃烧状态相同的条件下，感烟探测器比感温探测器能够更早地响应。

在火灾自动探测系统中，对于火灾探测器的选择，应考虑火灾初期物质的着火性和可燃性，因为这两个因素将决定火灾的初期情况。通过实验和火灾案例的分析，火灾一般是在一个有限区域里开始和蔓延，它要受许多因素的影响：如可燃物的类别；可燃物的着火性；可燃物的分布；火灾荷载；着火区域的条件；新鲜空气的供给；形成的温度等。这种情况可用一个典型的在封闭房间里进行的实验火灾温度曲线，来说明一个火灾过程的各个阶段。如图C

从这个曲线可以看出，火灾从开始阶段到全部燃烧，要经过很长时间，对于这种燃烧速度缓慢的初期火灾，用感烟探测器最为合适。

另外，在探测器的选择上，更重要的因素还应考虑准备安装探测器的房屋结构和高度。因为着火部位和探测器之间的距离发生变化时，物质燃烧产生的烟、热和火焰，会



图C 在封闭房间内试验火灾的温度曲线

影响每种探测器的应用，特别是火焰探测器，影响就更大。从图D可以看出，温度和燃烧气体与房间高度之间的关系。

在一个高度可以由3米增加到5米的房间里，点燃1公斤棉花，测量气溶胶浓度在屋顶高度增加时的降低情况，图D中的曲线表示出了这个结果。

为了测量燃烧温度在房间高度增加时的下降情况，便在上述同样情况下点燃5公斤松木，测量结果如图E中的曲线。从图E中可以看出一个重要

结果，尽管图E所用燃料是图D五倍，但每分钟的温升速度还不到 $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，最高温度也不到 $70^{\circ}\text{C}$ 。所有这些曲线都是在离着火点3.5米高的水平位置上测量的。

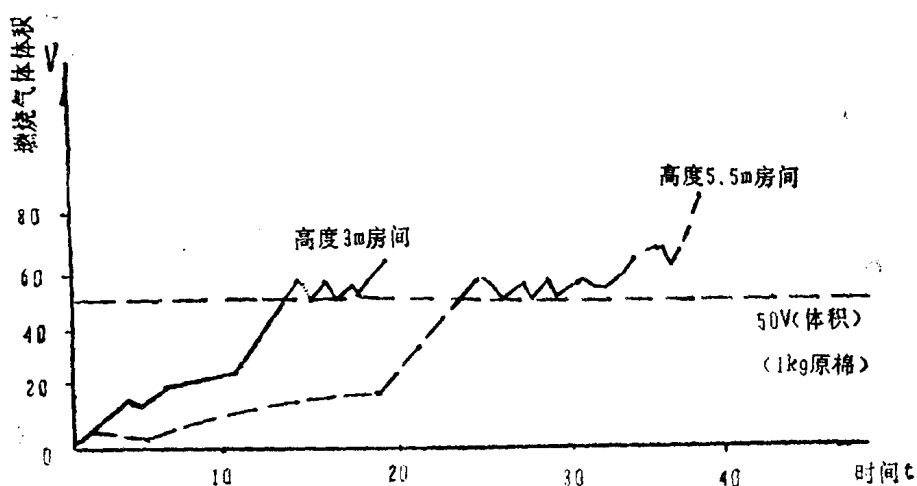
这些曲线进一步证明，测量气溶胶比测量温度有优越性。换言之，感温探测器对大部分火灾不仅灵敏度比感烟探测器差，而且在房间高度和保护面积上都有局限性。

对于红外和紫外火焰探测器，有一点应特别注意，红外和紫外辐射强度是与着火点到探测器距离的平方成反比的，对于初期阴燃阶段的火灾会降低它的可见度，致使这种探测器不能使用。

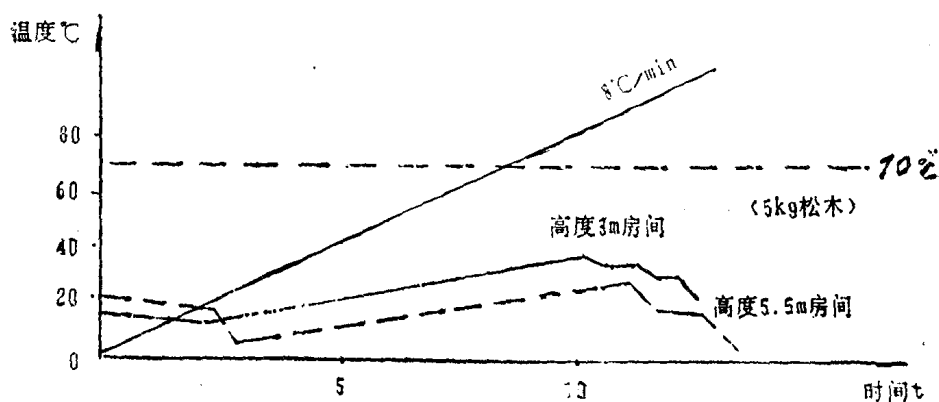
总之，在探测器的选择上，要考虑到房间的几何图形，会发生什么类型的火灾，以及存在的火灾危险性等条件，方能实现早期报警的目的。

火灾的探测，是以物质燃烧过程中产生的各种现象为依据，实现早期发现火灾为前题。因为火灾的早期发现，是充分发挥灭火措施，减少火灾损失，保护生命财产安全的重要条件。因此，世界各国对于火灾自动报警技术的研究，都着眼于火灾探测手段的研究和实验工作，试图发现新的早期探火方法，开拓火灾自动报警技术的新领域。

自从1890年英国首先使用感温式火灾探测器以来，到目前为止，世界上研究和生产的火灾自动报警器的品种繁多，但是从探测方法和原理上分，主要可分为：①空气离化法；②热（温度）检测法；③火焰（光）检测法；④可燃气体检测法。



图D 温度和气溶胶浓度与房间高度的关系

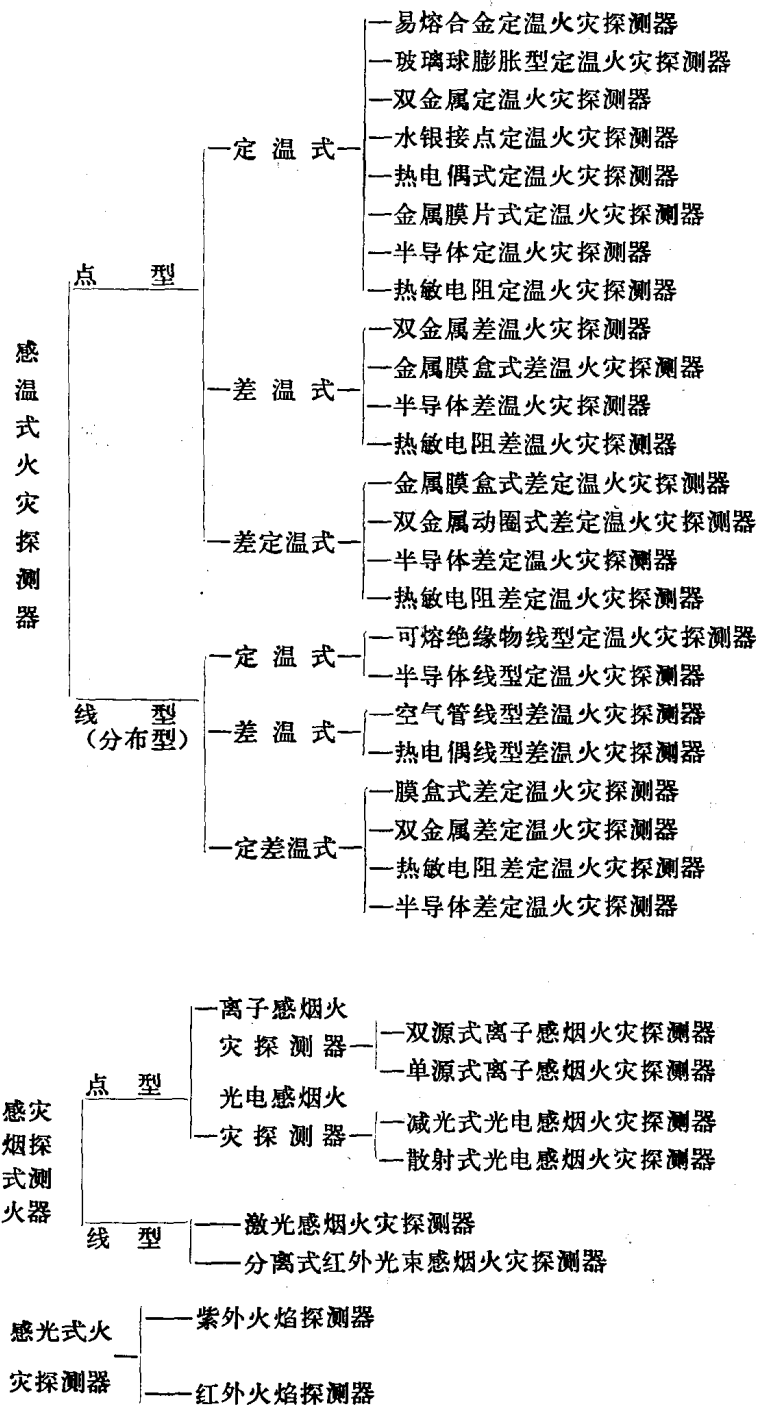


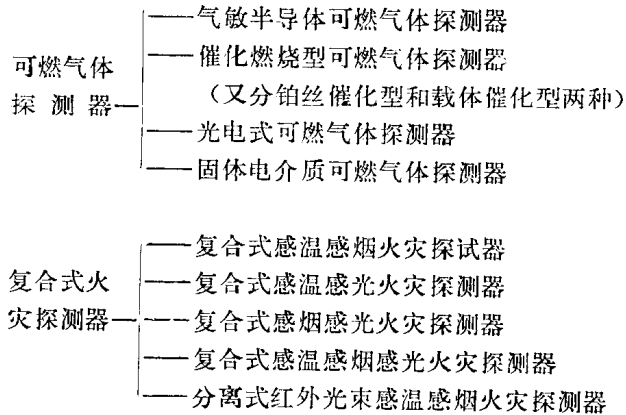
图E

根据上述原理，目前世界上各国生产的火灾探测器，有感温式、感烟式、感光式、可燃气体探测式、复合式等主要类型。而每种类型中，又可分为不同的型式。根据不同的火灾选择不同的类型，而又要根据不同的场所选择适合该场所型式的火灾探测器，才能真正发挥火灾探测器的效能，有效地探测火灾，从而实现早期发现火灾，早期报警的目的。

根据火灾探测器的探测火灾原理，我们可将火灾探测器分为各种类型，而每种类型中又可分为各种型式。

## 第二章 火灾探测器的类型





### 其他型式火灾探测器

火灾的探测，是以物质燃烧过程产生的现象为根据的，因此，对于不同的火灾探测器其工作原理也是不同的。

## 第三章 火灾探测器的工作原理

### 第一节 感烟式火灾探测器工作原理

感烟式火灾探测器是目前世界上应用较普遍、数量较多的探测器。据了解，感烟式火灾探测器可以探测70%以上的火灾。而感烟探测器目前应用较广泛的又属离子感烟式火灾探测器。因此，我们首先介绍离子感烟式火灾探测器的原理。

#### 1、离子感烟式火灾探测器

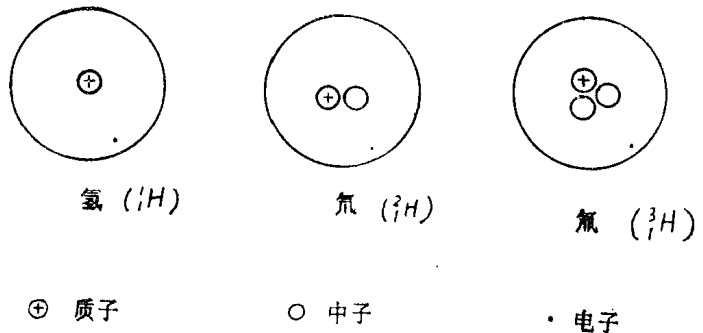
为了讲清离子感烟式火灾探测器的原理，就必须了解放射性同位素的特性及其作用，否则是无法讲清其工作原理的。放射性同位素在火灾探测方面的应用，是原子能和平利用的一个重要方面，它也是世界近几十年才发展起来的一项新技术。下面我们首先介绍一下同位素的基本概念。

#### 什么是放射性同位素

我们知道，一切化学元素的原子核，无论是“懒惰”的氩，还是“活泼”的钠，也无论是贵重的金，还是气态的氟，它们的原子核都是由质子和中子组成的。

就拿常见的碳元素来说，含量最多的碳原子核是由六个质子和六个中子组成。质子数和中子数的总和叫做质量数，一般写在元素的左上方，有时候还在左下方标上元素的原子序数。如 $^{12}_6\text{C}$ ，12是它的质量数，而6是碳的原子序数。

人们还发现，在同一元素全部原子的原子核里，质子数都相同，可是中子数并不一定相同。例如，我们最熟悉的氢，就有三个“孪生兄弟”，在他们的原子核内质子数都是一，但中子数目各不相同（图a）。第一种氢核里没有中子，这就是通常所说的氢，写为 $^1_1\text{H}$ ；第二种核里有一个中子，叫作重氢或者简称氘，写为 $^2_1\text{H}$ ；



图a 氢的同位素

第三种核里有两个中子,叫做超重氢或者简称氘,写成 ${}^2\text{H}$ 。象这种原子核里的质子数相同,而中子数不同的原子,因为他们属于同一种元素的原子,在周期表中占着同一个位置,所以叫做同位素。同位素一词原义是在“同一位置”的意思。各种元素都有同位素的,目前知道同位素约有一千五百余种。

由此可见,同一种元素的同位素,它们的化学性质是基本相同的,而不同的只是相差几个中子,但是可不能小看这点。正是由于这点差别,使其原子核性能相差很大。譬如,在氢的三种同位素中, ${}^1\text{H}$ 和 ${}^2\text{H}$ 原子核是稳定的,叫稳定性同位素,在自然界中,多数是这一类同位素。而 ${}^3\text{H}$ 原子核就不然,它不稳定,会自发地从原子核里向四面八方放射射线,然后变成另一种同位素 ${}^3\text{He}$ 。这 ${}^3\text{H}$ 就是我们所介绍的放射性同位素。

放射性同位素放射些什么?

放射性同位素所放出的射线常见的有 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 三种。

那么, $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线究竟是些什么东西呢?

通过电磁场对放射性辐射作用的研究,人们发现:

$\alpha$ 射线是一种带正电的粒子流,也就是氦原子核流,因此带两个单位正电量;穿透能力很小,一张纸便可以将它挡住,但电离能力很大,在穿过空气时能使空气变为导体。

$\beta$ 射线是高速运动的电子流。它有两种;一种是我们常说的电子,叫 $\beta^-$ ;另一种是带正电的正电子,叫 $\beta^+$ , $\beta$ 射线的穿透能力比 $\alpha$ 射线强,它可以穿过一张纸,可是不太厚的有机玻璃便可将它挡住。和 $\alpha$ 射线一样, $\beta$ 射线也能使空气变成导体,不过电离能力不及 $\alpha$ 射线。

$\gamma$ 射线是一种波长很短、肉眼看不见的电磁波,它不带电。 $\gamma$ 射线的性质与X射线很相似,不过 $\gamma$ 射线的能量高,穿透能力很强,要挡住它,需要很厚的铅板,而它的电离能力最小。

人们要问,放射性同位素在变化时是否都能放出所有这三种射线呢?

不一定。放射性同位素在变化时,往往只能放出其中的一种或两种。如 ${}^{32}\text{P}$ 只能放出单一的 $\beta$ 射线;而 ${}^{60}\text{Co}$ 则放出 $\beta$ 和 $\gamma$ 两种射线。

在我们了解了放射性同位素特性的基本概念以后,再讲解离子感烟式火灾探测器的工作原理就比较容易了。下面介绍工作原理。

(1)基本原理 离子感烟火灾探测器是利用两片放射性物质 ${}^{241}\text{Am}$ ( ${}^{241}\text{Am}$ ) $\alpha$ 源,构成两个电离室(检测电离室和补偿电离室)及场效应晶体管(EFT)等电子元件组成的电子线路,把物质初期燃烧所产生的烟雾信号转换成直流电压信号,通过导线传输给报警器,发出声光报警信号。(见图4)

电离电流是怎样形成的呢?如图1所示, $P_1$ 和 $P_2$ 是一相对的电极。在电极之间放有 $\alpha$ 放射源 ${}^{241}\text{Am}$ ,由于它持续不断地放射出 $\alpha$ 射线, $\alpha$ 粒子以高速运动,撞击空气分子,从而使极板间空气分子电离为正离子和负离子(电子),这样电极之间原来不导电的空气具有了导电性,实现这个过程的装置我们称它为电离室。

如果在极板 $P_1$ 和 $P_2$ 间加上一个电压 $E$ ,极板间原来做杂乱无章运动的正负离子,此时在电场的作用下,正负离子做有规则的运动。正离子向负极运动,负离子向

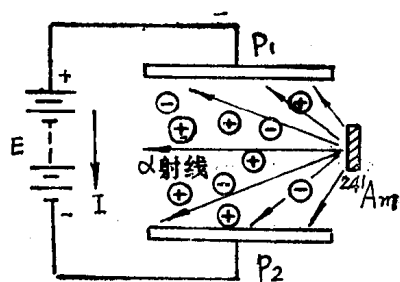


图: 电离电流形成示意

正极运动,从而形成了电离电流 $I$ 。施加的电压 $E$ 愈高,则电离电流愈大。当电离电流增加到一定值时,外加电压再增高,电离电流也不会增加,此电流称为饱和电流 $I_s$ ,如图2所示。

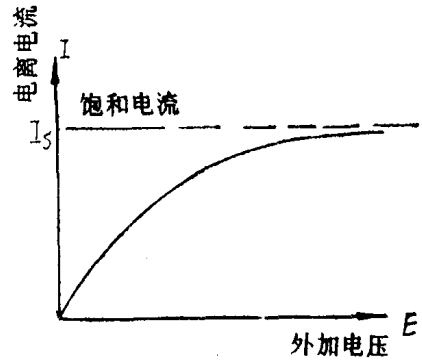


图2 电离电流和电压的关系

电离室又可分为双极性和单极性两种。如图1所示,整个电离室全部被 $\alpha$ 射线所照射,电离室内的空气都被电离,我们把这种电离室称为双极性电离室。

所谓单极性电离室,是指电离室局部被 $\alpha$ 射线所照射,使一部分形成电离区,而未被 $\alpha$ 射线所照射的部分则为非电离区。这样在同一个电离室内分为两个性质不同区域。如图3所示。我们把这个非电离区称为主探测区。

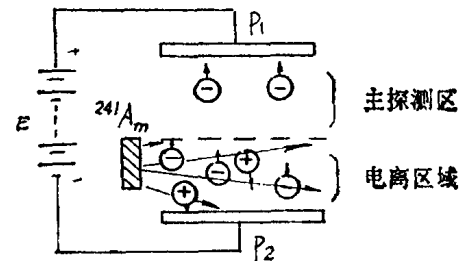


图3 单极性电离室示意图

一般离子感烟探测器的电离室均设计成单极性的,因为当发生火灾时烟雾进入电离室后,单极性电离室要比双极性电离室的电离电流变化大,也就是说可以得到较大的电压变化量,从而可以提高离子感烟探测器的灵敏度。

在实际的离子感烟探测器设计中,是将两个单极性电离室串联起来,一个做为检测电离室(也叫外电离室),结构上做成烟雾容易进入的型式;另一个做为补偿电离室(也叫内电离室),做成烟粒子很难进入,而空气又能缓慢进入的结构型式。电离室采用这种串联的方式,主要是为了减少环境温度、湿度、气压等自然条件的变化对电离电流的影响,提高离子感烟探测器的环境适应能力和稳定性。如图4所示。

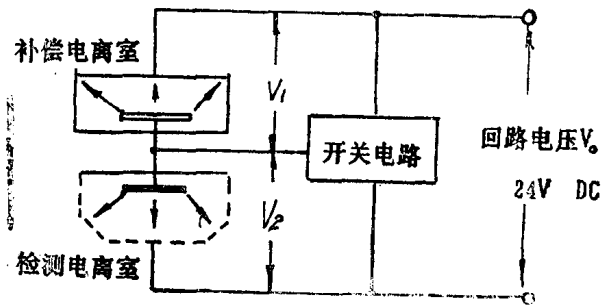


图4 检测电离室和补偿电离室示意图

当有火灾发生时,烟雾粒子进入检测电离室后,被电离的部分正离子和负离子吸附到烟雾离子上去。因此离子在电场中运动速度比原来降低,而且在运动过程中正离子和负离子互相中和的几率增加。这样就使到达电极的有效离子数更少了;另一方面,由于烟粒子的作用, $\alpha$ 射线被阻挡,电离能力降低了很多,电离室内产生的正负离子数就少。从这些微观的变化而反映在宏观上,就是由于烟雾粒子

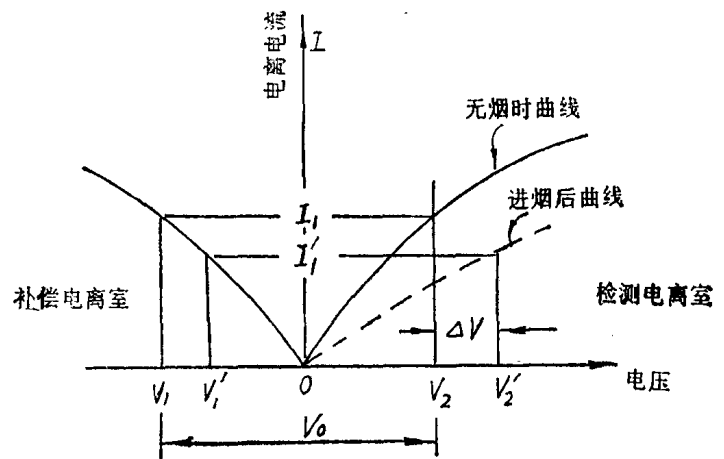


图5 检测电离室和补偿电离电压——电流特性曲线

进入检测电离室后,电离电流减少,相当于检测电离室的空气等效阻抗增加,因而引起施加在两个电离室两端分压比的变化。这从图5检测电离室和补偿电离室的电压——电流变化特



性曲线可以清楚地看出，电压、电流的变化与燃烧生成物的关系。

从图5曲线看出，在正常情况下，探测器两端的外加电压 $V_0$ 等于补偿室电压 $V_1$ 与检测室电压 $V_2$ 之和，即 $V_0 = V_1 + V_2$

当有火灾发生时，烟雾进入检测室后，电离电流从正常的 $I_1$ 减少到 $I_1'$ ，也就是相当于检测室的阻抗增加，此时，检测室两端的电压从 $V_2$ 增加到 $V_2'$ 。 $\Delta V = V_2' - V_2$

由于检测室与补偿室分压比的变化，即检测室的电压增加了一个 $\Delta V$ ，当该增量增加到一定值时，开关控制电路动作，发出报警信号。并通过导线将此报警信号传输给报警器，实现了火灾自动报警的目的。

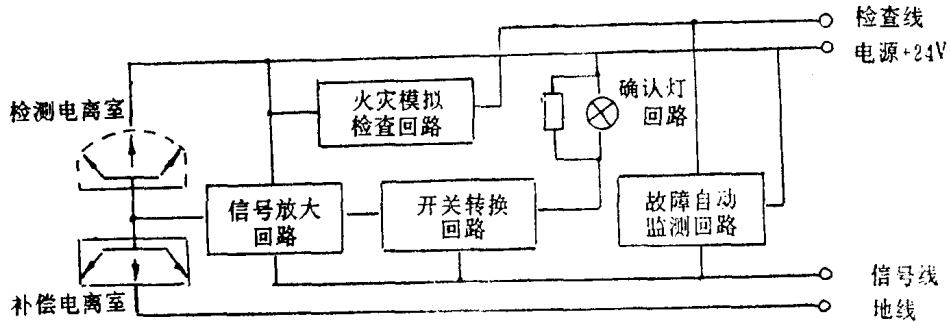


图6 离子感烟探测器方框原理图

加到一定值时，开关控制电路动作，发出报警信号。并通过导线将此报警信号传输给报警器，实现了火灾自动报警的目的。

(2)原理方框图 离子感烟探测器的原理方框图如图6。它由检测电离室和补偿电离室、信号放大回路、开关转换回路、火灾模拟检查回路、故障自动监测回路、确认灯回路等组成。

信号放大回路是在检测电离室进入烟雾以后，电压信号达到规定值以上时开始动作，通过高输入阻抗的MOS型场效应晶体管(FET)作为阻抗耦合后进行放大。

开关转换回路是用经过放大后的信号触发正反反馈开关电路，将火灾信号传输给报警器。正反反馈开关电路一经触发导通，就能自保持，起到记忆的作用。

为了防止探测器至报警器间发生电路断线，或者探测器安装接触不良，探测器被取走等问题发生，故障自动监测回路能够及时发出故障报警信号，以便及时检查维修。

离子感烟探测器的电路，是由许多电子元器件组成的，电子元器件的损坏，将会导致探

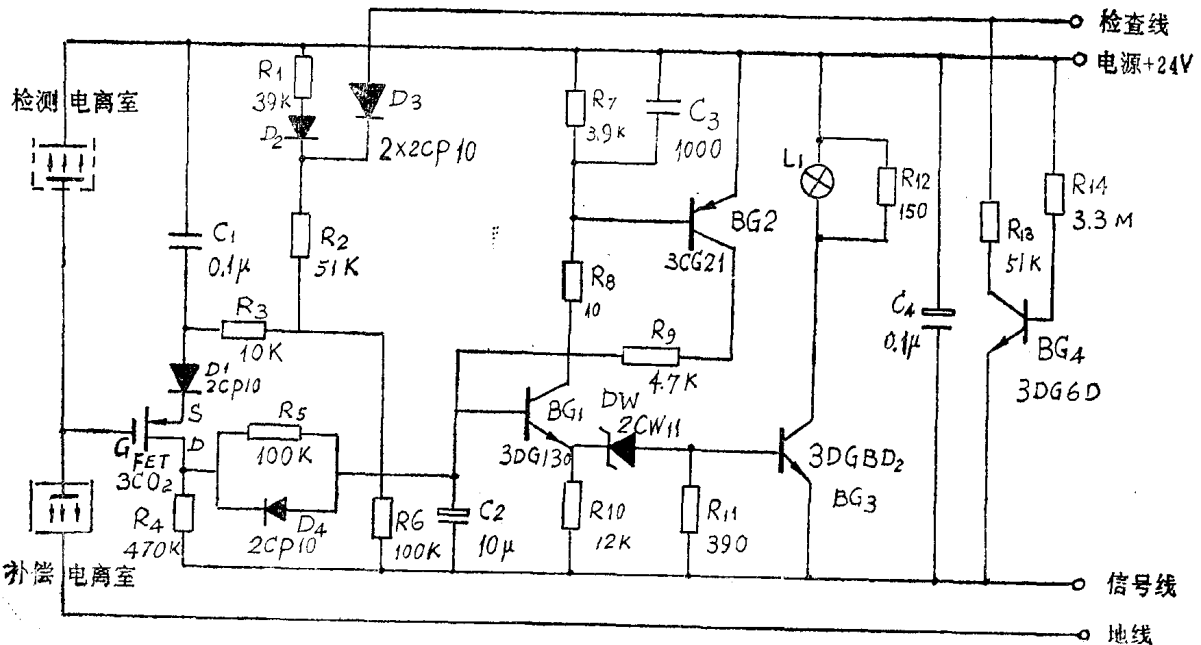


图7 离子感烟探测器电原理图