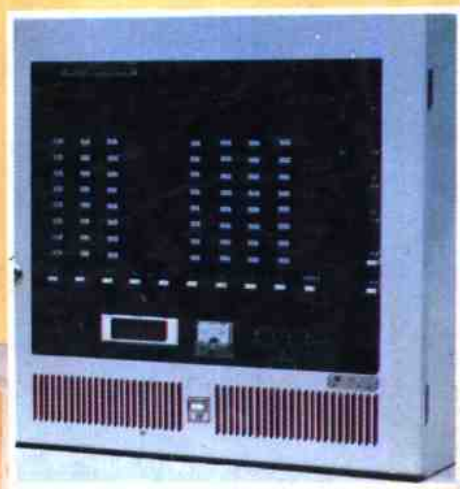


火灾自动报警

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、黎显生、罗崇嵩、

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：ISSN1002-784X（国际标准刊号）
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列现象产生：

(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。

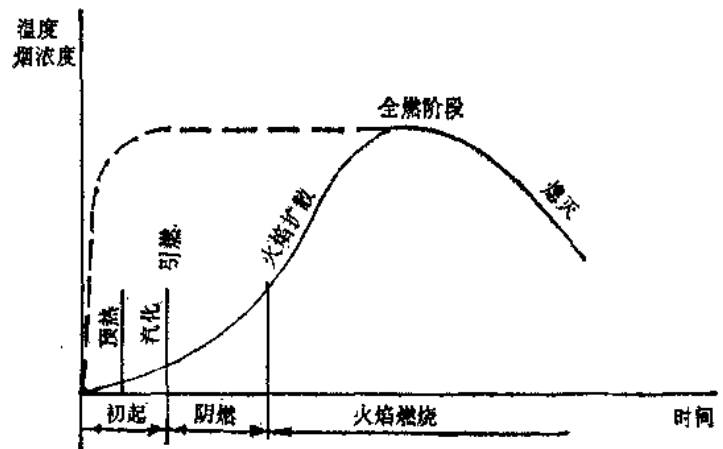
(2) 燃烧气体 物质在燃烧开始阶段，首先释放出来的是燃烧气体。其中有单分子的CO和CO₂等气体、较大的分子团、灰烬和未燃烧的物质颗粒悬浮在空气里，我们把 这些悬浮物称之为气溶胶，粒子直径一般在0.01μm左右。

(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。

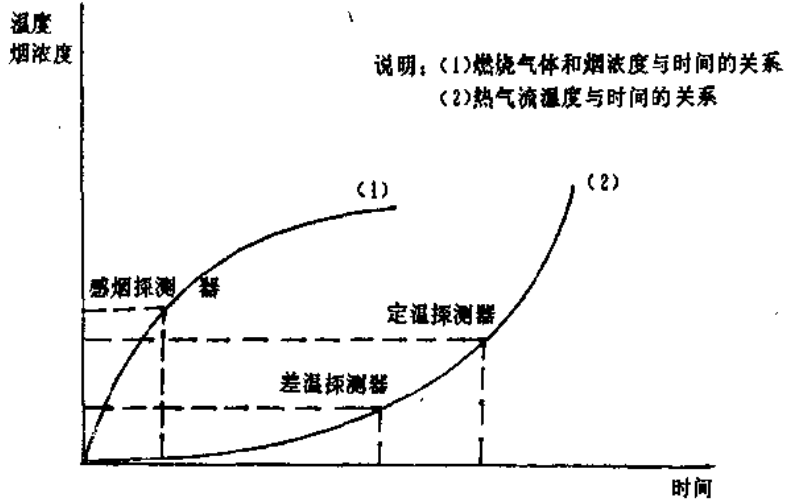
从物质燃烧的基本概念出发，选择合适的火灾探测器来探测火灾的发生，是一个非常重要的问题。因为任何一种探测器都不是万能的，而有一定的环境适应性，也可以说是有一定的局限性。要想有效地发挥各种火灾探测器的作用，就要掌握各种火灾探测器的探测原理，以及它的适用场所，才能真正发挥其作用。

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

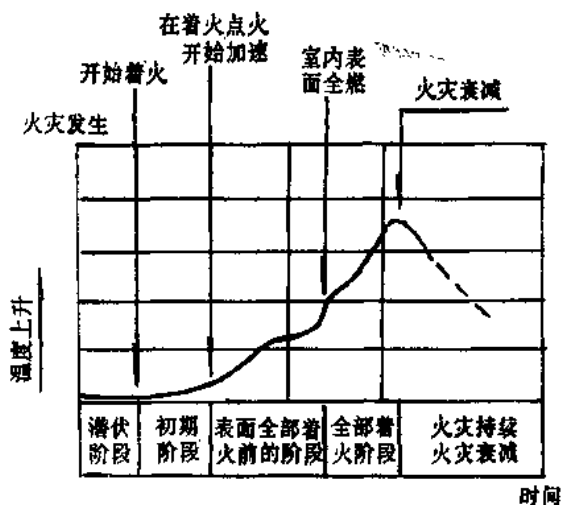
如果火灾的探测系统的动作取决于温度的上升，那只有在火灾发展到火焰扩散阶段，即火灾已经确立之后，才能发出报警信号。应该引起注意的是，如果火灾探测系统能够探测出燃烧气体和发烟的话，也就是在燃烧初起和阴燃阶段即能探测出来，那就会保证火灾损失最小，人身不受伤亡。这个论点可以清楚地从图B表明。

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°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。

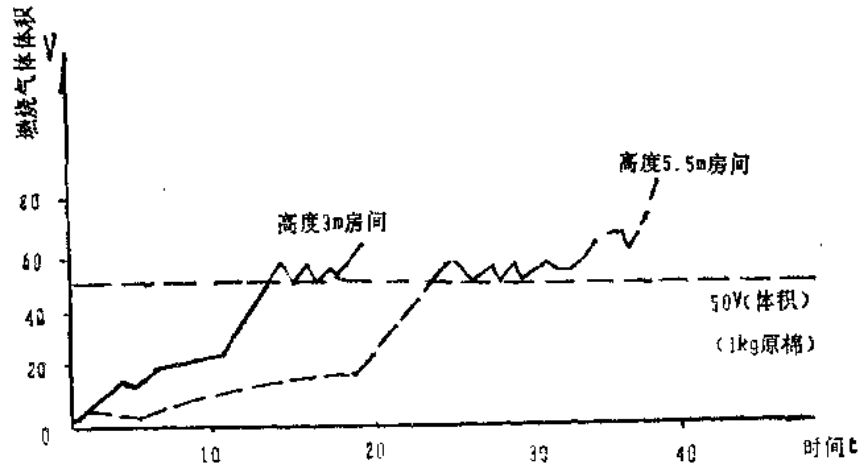
这些曲线进一步证明，测量气溶胶比测量温度有优越性。换言之，感温探测器对大部分火灾不仅灵敏度比感烟探测器差，而且在房间高度和保护面积上都有局限性。

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。

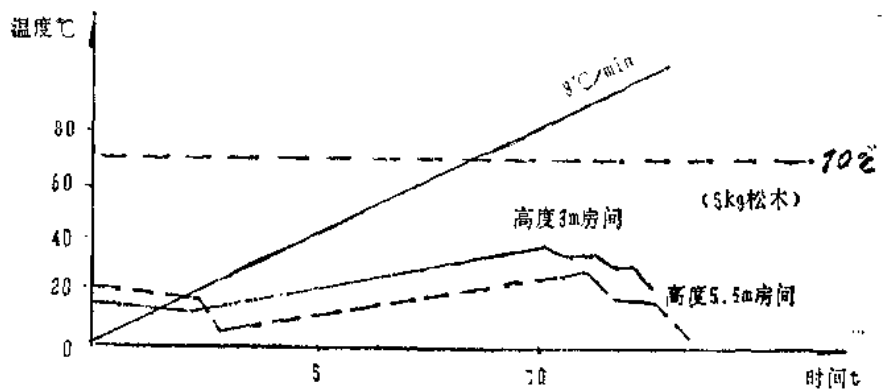
总之，在探测器的选择上，要考虑到房间的几何图形，会发生什么类型的火灾，以及存在的火灾危险性等条件，方能实现早期报警的目的。

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

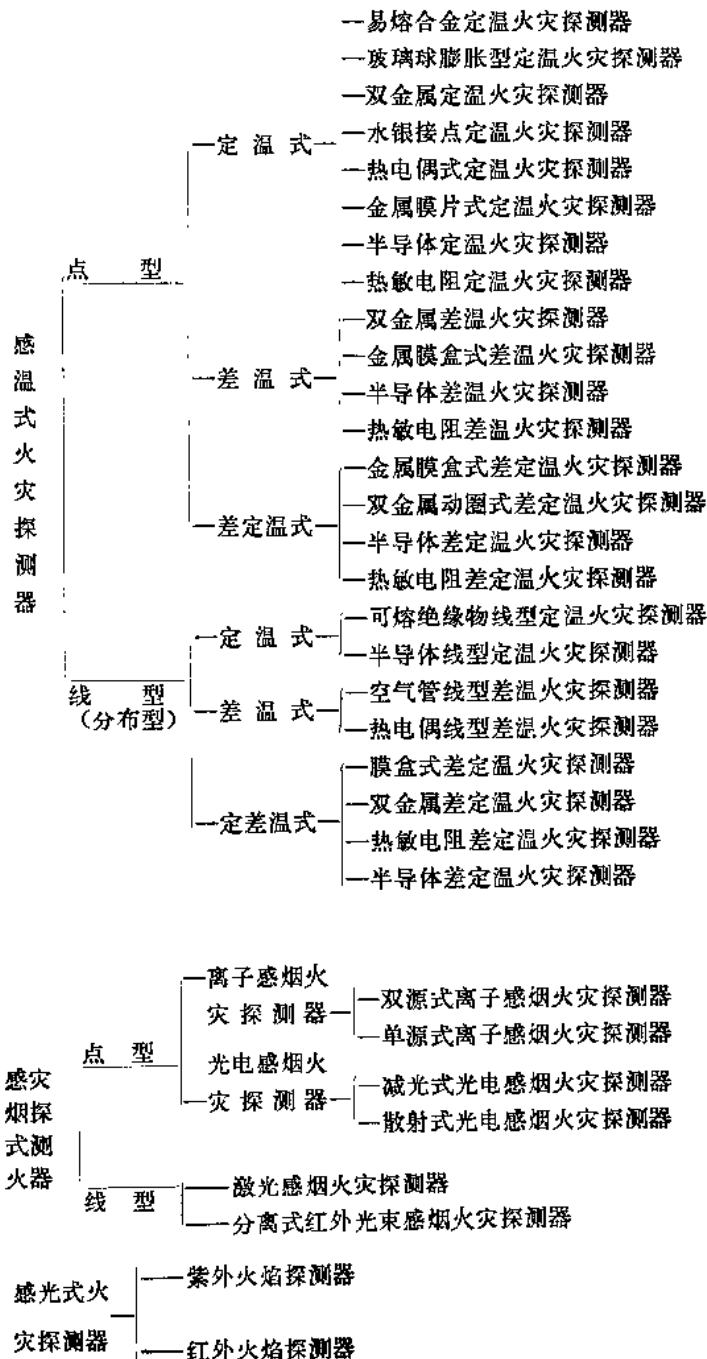


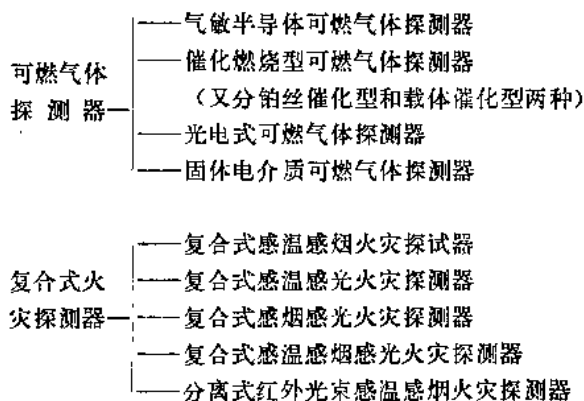
图E

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

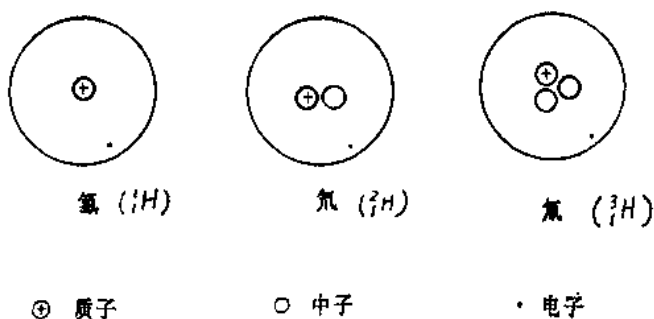
为了讲清离子感烟式火灾探测器的原理，就必须了解放射性同位素的特性及其作用，否则是无法讲清其工作原理的。放射性同位素在火灾探测方面的应用，是原子能和平利用的一个重要方面，它也是世界近几十年才发展起来的一项新技术。下面我们首先介绍一下同位素的基本概念。

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”的氢，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_1H ；第二种核里有一个中子，叫作重氢或者简称氘，写为 ^2_1H ；



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氦,写成 ^3H 。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, ^1H 和 ^2H 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 ^3H 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 ^4He 。这 ^3H 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 α 、 β 和 γ 三种。

那么, α 、 β 、 γ 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:

α 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。

β 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 β^- ;另一种是带正电的正电子,叫 β^+ , β 射线的穿透能力比 α 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 α 射线一样, β 射线也能使空气变成导体,不过电离能力不及 α 射线。

γ 射线是一种波长很短、肉眼看不见的电磁波,它不带电。 γ 射线的性质与X射线很相似,不过 γ 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}P 只能放出单一的 β 射线;而 ^{60}Co 则放出 β 和 γ 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}Am (^{241}Am) α 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)等电子元器件组成的电子线路,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 α 放射源 ^{241}Am ,由于它持续不断地放射出 α 射线, α 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

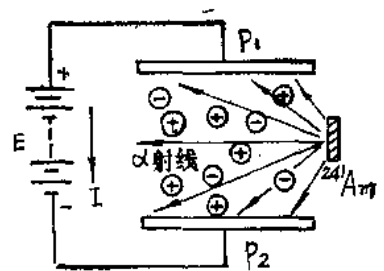


图1 电离电流形成示意

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。

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 α 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 α 射线所照射,使一部分形成电离区,而未被 α 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。

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。

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, α 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

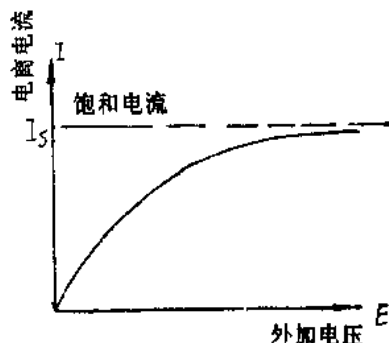


图2 电离电流和电压的关系

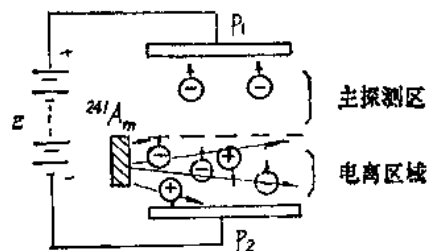


图3 单极性电离室示意图

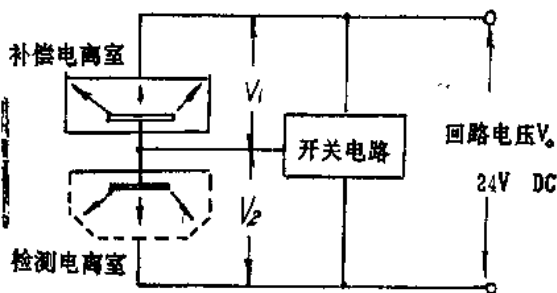


图4 检测电离室和补偿电离室示意图

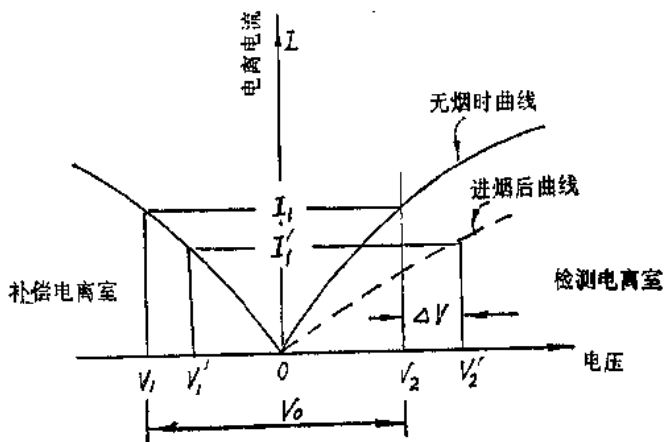


图5 检测电离室和补偿电离电压——电流特性曲线

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_2 ，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 ΔV ，当该增量增

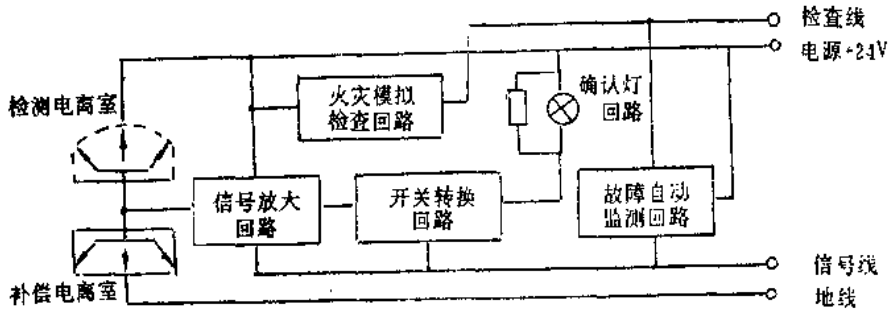


图6 离子感烟探测器方框原理图

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馈开关电路，将火灾信号传输给报警器。正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

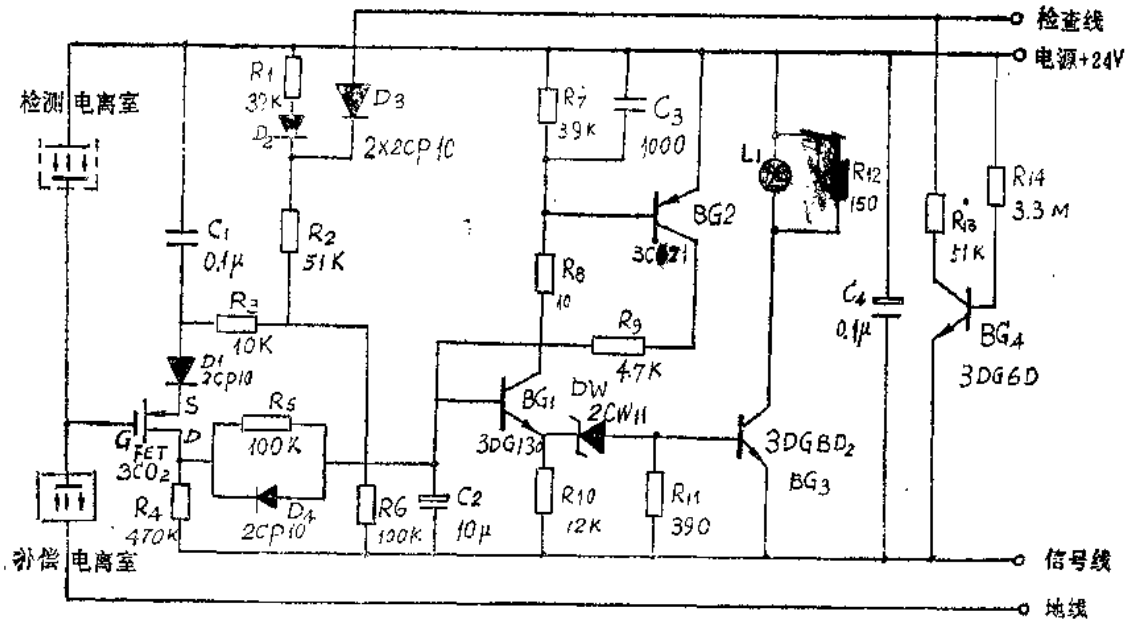


图7 离子感烟探测器电原理图