


核仪器仪表丛书

火灾报警器

而师玛乃·花铁森 编著



原子能出版社

核仪器仪表丛书

火灾报警器

而师玛乃·花铁森 编著

原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

火灾报警器 而师玛乃·花铁森编著. —北京:原子能出版社,1995.8
(核仪器仪表丛书/上海市原子核学会主编)

ISBN 7-5022-1405-4

I. 火… II. 而… III. 火灾监测-自动报警系统 N. TU998.12
中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 13534 号

内 容 提 要

本书全面介绍火灾自动报警和自动灭火系统概况、基本知识、工作原理、性能、结构直至应用等,重点介绍采用镅-241 放射源的离子感烟探测器,并与其他探测器进行比较。本书取材广泛、新颖,全书以介绍国产设备为主,兼顾国外同类产品;阐述深入浅出。它既是一本适用面宽、实用性强的专业参考书,又是一本科学性、知识性强的科普读物。

本书供从事消防自动化工作的专业技术人员、管理人员、运行操作人员,建筑弱电设计师和消防部门有关人员参考,也可供具有中等以上文化程度的人员阅读。

©

火灾报警器

上海市原子核学会 主编

而师玛乃·花铁森 编著

原子能出版社出版发行

责任编辑:袁祖伟

社址:北京市海淀区阜成路 43 号 邮政编码:100037

原子能出版社印刷厂印刷 新华书店经销

开本:787×1092mm 1/32 印张 5.75 字数 140 千字

1995 年 8 月北京第 1 版 1995 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1--20000

定价:7.00 元

日环仪器厂

吴邦图

一九九三年七月十三日



简介

日环仪器厂是中国科学院上海原子核研究所的科技开发实体,现为高新技术企业,创建于1988年7月。

我厂技术力量雄厚,高、中级科技人员80余人,占全厂职工的31%,主要生产火灾自动报警及消防控制系统,高低压配电设备和防、排烟阀等产品。可提供设计研制、产品制造、安装调试及售后服务。1993年12月,我厂质量管理体系通过了中国消防产品质量认证委员会认证。

多年来,承蒙各级领导和社会各界人士鼎力相助,友好合作,使我们的事业飞速发展,对此谨向各位表示衷心的感谢!并致以崇高的敬意!



中国科学院上海原子核所日环仪器厂

北京中安电子集团

北京中安消防电子有限公司



宽光谱感烟探测器
OptoRex



感温探测器
ThermoRex

北京中安电子集团与世界著名企业瑞士西伯乐斯股份有限公司合资兴办——“北京中安消防电子有限公司”



ZA3011地址编码离子感烟探测器
ZA3021地址编码膜盒差温感温探测器
ZA3011地址编码双金属定温感温探测器



ZA4351M 地址编码火灾报警与消防联动系统
ZA435M Addressable Fire Alarm and Fire Control Unit

地址:北京市海淀区成府路48号

电话:2564943 2563246

传真:2567331

邮编:100083

Add:No. 48, Chengfu Road Haidian

District, Beijing

Tel: 2564943 2563246

Fax: 2567331

Postcode: 100083

国营二六二厂

国营二六二厂隆重向社会推出新型的合资合作产品

——无阈值智能火灾探测器·NA1000总线制传输智能火灾自动报警控制系统

(中美合资西安盛赛尔电子有限公司)



- 无阈值智能火灾探测器
- NA1000 总线制传输智能火灾自动报警控制系统
- F732-4700 总线制传输火灾自动报警控制系统
- F732-088A-065BA 半总线制火灾自动报警控制系统

新型机制,必然带来全新概念的产品

国际先进水平
供货及时方便

国内优越价格
完善优质服务

地址:西安市小寨东路 11 号

邮编:710061

电挂:2702

传真:(029)5261139

通信处:西安市 85 号信箱

电话:(029)5252906 5262944





FA5010 通用火灾报警控制器



电子感温、离子感烟、光电感烟探测器
(FA1013, FA1006, FA1008)

FUAN

深圳赋安安全设备有限公司

地址:深圳市上梅林多丽

工业小区三栋五楼

电话:3311090 3311150

电挂:1006

传真:3311074

邮编:518049



FA5098 报警火灾联动控制柜

核仪器仪表丛书

主编:上海市原子核学会

编委:毛绳峰 周有海
方建国 邵云森
许道礼 袁祖伟
欧绪贵 林金铎

原子能出版社

序

核仪器仪表在工业方面的应用非常广泛,几乎涉及到国民经济的所有工业部门;近年来与计算机技术相结合,如虎添翼,更加显示出它的生命力。譬如,在化工厂、发电厂里,往往因管道被高压气体腐蚀而突然发生事故,损失惨重。现在,使用流动式的、带72个核探头的计算机断层扫描仪(工业CT),就能防患于未然。再如,大化肥厂的尿素合成塔、汽提塔绝对少不了 γ 料位计。还有:矿产、石油勘测、地下管道检漏、水泥成分分析、流动物料称量、干旱地区找水、镀金厚度控制、钢板和纸张测厚、黄金成色测定、火灾感烟报警、文物年代鉴定、隐藏炸药检查、机床磨损检验等等,都为核仪器仪表提供了用武之地。利用核仪器仪表进行工业检测,是非破坏性的,可以不接触有害物质作在线检查。它可以在任何恶劣环境下,作流量、液位、厚度、密度、湿度、浓度、水分、压力以及物质的成分等等分析测量。有时,核仪器仪表的经济效益无法估计,但在一般情况下,效益为投资的4~8倍。在橡胶行业,可高达10倍左右。不过核仪器仪表往往带有微量放射源,这使得一些缺乏基本知识的人有些担忧,也在某种程度上妨碍了它的广泛使用。在上海的工业部门,至今还存在许多空白点,总的使用数量至今还不满一万台(不过锯-241火灾报警器是个例外,由于消防部门指定使用,近年来发展迅猛)。

由核科技工作者撰写的《核仪器仪表丛书》,按仪器仪表类别,对有关放射性的基本概念,以及核仪表的应用范围作了深入浅出的介绍。我们相信,本套丛书对各工业部门和单位的领导以及工程技术人员来说是值得读的好书。

杨守宗

1995年12月20日

目 录

前言	(1)
一、概况	(3)
1. 火灾和防火漫谈	(3)
2. 物质燃烧的基本概念和规律	(6)
3. 火灾探测技术	(10)
二、火灾探测器	(13)
1. 火灾探测器的类型	(13)
2. 离子感烟探测器	(15)
3. 光电感烟探测器	(26)
4. 两种感烟探测器的性能差异	(30)
5. 线型感烟探测器	(37)
6. 其他火灾探测器	(39)
7. 复合型火灾探测器	(43)
三、火灾报警控制器	(46)
1. 概述	(46)
2. 区域报警控制器	(53)
3. 集中报警控制器	(62)
4. 通用报警控制器	(65)
四、消防联动控制系统	(70)
1. 概述	(70)
2. 专用控制装置	(71)
3. 联动控制器	(78)
4. 标准化组合式消防联动控制系统	(84)
5. 地址编码总线报警联动控制系统	(95)
五、火灾自动报警控制技术新进展	(101)
1. 概述	(101)

2. 模拟量传感器	(106)
3. 智能式火灾探测报警系统	(115)
4. 智能火灾报警技术难点及其解决途径	(121)
5. 新型复合型探测器火灾自动报警系统	(132)
6. 空气采样探测报警技术	(134)
7. 多功能复合型火灾探测器	(139)
8. 国内研制生产现代火灾自动报警系统近况	(140)
六、附录	(156)
1. 本书遴选的国内火灾报警器产品及有关厂家	(156)
2. 国内火灾报警器厂家及产品名录	(158)
3. 境外火灾报警器厂家及产品名录	(168)

前 言

火灾是一种多偶发性灾害,它是一种自然和社会现象,人类发现并使用火的文明史实际上也就是征服由火引起的灾害、兴利除害的历史。随着现代科学技术的发展,火灾的探测与报警技术也在不断提高。它是一门涉及数学、物理、化学、生物学等基础科学领域的学科,也是一门涉及电子、机械、建筑设计与施工及化工等领域的应用技术。作为一门多学科、多专业的综合性的火灾探测与报警技术,近几年在国内外得到迅速发展,已成为人类同火灾作斗争的重要手段。

本书以国内外火灾自动报警和自动灭火系统最新资料为素材,编写中力求通俗易懂,内容全面。火灾探测与报警技术领域包容信息量大,有关产品发展也快,因而内容十分丰富。书中除概述火灾自动报警、自动灭火系统的基本知识和概况外,重点介绍了国产有关产品的原理、性能、结构和应用,尤其对采用镅-241放射源的离子感烟探测器作了较为详尽的阐述。同时也简单地介绍了光电感烟探测器,并进行了比较;还介绍了感温探测器及其他探测器的性能特点。由于火灾自动报警系统和自动灭火系统不同厂家、不同型号的产品琳琅满目、各具特色,本书遴选的产品实例仅是一些常用的或具有代表性的。为了便于读者深入了解国内外有关产品的现状,本书附录列出了国内外主要厂家及其产品目录和性能特点。

当前,在深化改革和加快经济发展的新形势下,要创造安全祥和的社会环境,离不开消防体系的保驾护航。要最大限度

地抵御火灾,必须振兴与发展消防事业;振兴与发展消防事业又离不开消防工作的宣传与教育。加快消防工作社会化步伐,加大消防宣传力度,已成为经济和社会发展的时代要求。作者应约撰稿,谨将这本小册子献给广大群众、消防工作者和各级领导,若能使不同知识层次、不同领域的人们都能从中获得收益,吾深感欣慰。

本书承蒙消防界、核电子学界和设备制造厂家有关领导、同行和朋友们的支持和协助,在即将出版之际,谨致谢意。

而师玛乃·花铁森

1995年6月于上海

一、概况

1. 火灾和防火漫谈

人类文明史上有几个具有划时代意义的里程碑,火的利用是其中最早、最重要的一个,“最终把人和动物界分开。”由于火的特殊意义,世界各国不少民族都有自己的火神和有关火的神话传说。这是因为在科学不发达的古代,人们既无力战胜自然,又不能正确认识自然,在火灾面前无能为力,只好寄希望于上苍、神灵,侍奉火神,祈求保佑庇护,免遭火患。但具有讽刺意味的是,火神却屡屡光临宫殿、王府、民居和市肆,连历代火神庙都火劫不断,在所难免。

火灾是一种永远跟随我们人类的自然的和社会的现象,现代社会亦不例外;它是发生频率较高的一种灾害,且呈逐年上升的势头。如日本 1984 年发生火灾 38245 起,建筑物烧损面积达 2000 km²,死亡 2089 人,伤 7353 人;而在 1990 年发生火灾 56413 起,增加 47.5%。我国 1990 年发生火灾 56817 起,损失折款 50098 万元,死亡 2083 人,伤 4898 人。现代建筑物的火灾对人民群众的安全是极大的威胁,往往带来巨大的经济损失和人身伤亡。如 1988 年美国洛杉矶第一洲际银行大楼发生火灾,62 层高楼中五个楼层烧坏,造成修复费 4 亿美元的损失;1971 年韩国汉城大然阁饭店(22 层高)火灾死亡 164 人;同年日本大阪千日百货大楼火灾死亡 118 人;1974 年

巴西圣保罗焦马大楼火灾死亡 179 人；1985 年我国哈尔滨市天鹅饭店因房客酒后卧床吸烟引起火灾，死亡 10 人，伤 7 人，直接经济损失 24.9 万元。

从上述火灾事例中，尤其是高层建筑火灾事故导致经济损失严重、人员伤亡大，这是因为高层建筑火灾有其特点：

1) 由于建筑电气设备的种类与用量大大增加，且内部陈设和装修材料大多是易燃的，使火灾发生的概率也增加。

2) 高层建筑顶部距地面数十米，一旦起火，火势猛，蔓延快。建筑物内管道竖井、楼梯和电梯等，如同一座座烟囱，拔火力很强，使火势迅猛扩散。一般面言，火灾时烟气水平方向流动速度为 $0.3\sim 0.8\text{ m/s}$ ，而垂直方向为 $2\sim 4\text{ m/s}$ 。换言之，当烟气无阻挡时，只要一分钟就可扩散到几十层高，整幢大楼便蔓延燃烧起来。

3) 位于高处的人员和物资在火灾时疏散困难。为防止火势蔓延，电梯应迫降底层停用或因机件失灵不能使用，而楼梯往往成为烟火的通道，因而要将人员和物资疏散到地面相当困难。火势蔓延速度大大超过人员疏散速度，有毒性和窒息性烟气会造成人员很大的伤亡。若平时消防意识不强和救火时引导不力，还可能出现人员惊慌乱逃挤伤、跳楼摔死等二次灾害。

4) 低层建筑物从外部扑救有效。高层建筑物发生火灾时，其内部通道(包括楼梯)往往被火切断，从外部扑救格外困难，面主要靠建筑物内部的消防设施来扑救。由此可见，高层建筑物的火灾自动报警和自动灭火问题何等重要。

除高层建筑物火灾外，过去一直未列入消防重点监督的低层建筑物，如歌舞厅、夜总会、饭店、商场等人员密集的公共

场所,近年来重特大火灾频频发生。1993年2月14日河北省唐山市林西百货大楼火灾,仅近3000 m²建筑烧死80人,伤50多人。1994年11月29日公安部发出紧急通报指出,该月份截止到27日,全国已发生特大火灾18起,烧死236人,伤30人,直接经济损失近5000万元。尤其是歌舞厅、商场等公共场所火灾突出,损失惨重。如当年11月15日吉林省吉林市银都夜总会火灾,殃及吉林市博物馆和图书馆,其中一具七千万年前的恐龙化石和众多宝贵文物珍品付之一炬,世界最大陨石被烈火灼烤,博物馆近一半建筑成为废墟,两人在大火中丧生。11月25日海南省儋州市那大商场火灾,烧毁393间房屋和大量商品,直接财产损失3500万元。11月27日辽宁省阜新市艺苑歌舞厅火灾,仅210 m²的小小舞厅就烧死233人。公安部紧急通报下达不久,当年12月8日新疆克拉玛依市友谊馆火灾,烧死327人,其中小学生288人,伤130人。

另一方面,凡装有自动报警系统的建筑物中,当火情发生时,由于报警及时,把火灾消灭在初期,大大减少了火灾的危害。虽然我国火灾自动报警设备的应用时间不算长,但据不完全统计,准确报警事例已达数千次。火灾自动报警系统是随时警惕火灾、及时报警和输出联动灭火信号的忠实哨兵,是早期报警的有力手段。特别是高层建筑和人员密集的公共场所,设置火灾自动报警系统更加重要。实践证明,设置先进的火灾自动报警和自动灭火系统是高层建筑做好自防自救的关键;《羊城晚报》称之为“全天候的功勋卫士”。

2. 物质燃烧的基本概念和规律

人类同火灾作斗争要想取得成功,就首先应该了解物质燃烧的基本概念,正确采取预防火灾的手段。

燃烧是一种伴随有光、热的化学反应。物质在燃烧过程中一般产生下列现象:

1) 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,这些悬浮物称为气溶胶,其直径一般在 0.01 μm 左右。

2) 烟雾。

尚无科学的定义,一般把人的肉眼可见的燃烧生成物,其粒子直径为 0.01~10 μm 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。这些气体和烟雾有毒性,因而对人的生命有特别大的威胁。据统计,在火灾中约有 70 % 死亡是由于燃烧气体或烟雾造成的。

3) 热(温度)。

凡是物质燃烧必然有热量释放,使环境温度升高。但在燃烧速度非常缓慢情况下,这种热(温度)不容易鉴别出来。

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。此时,火焰热辐射含有大量的红外线和紫外线。