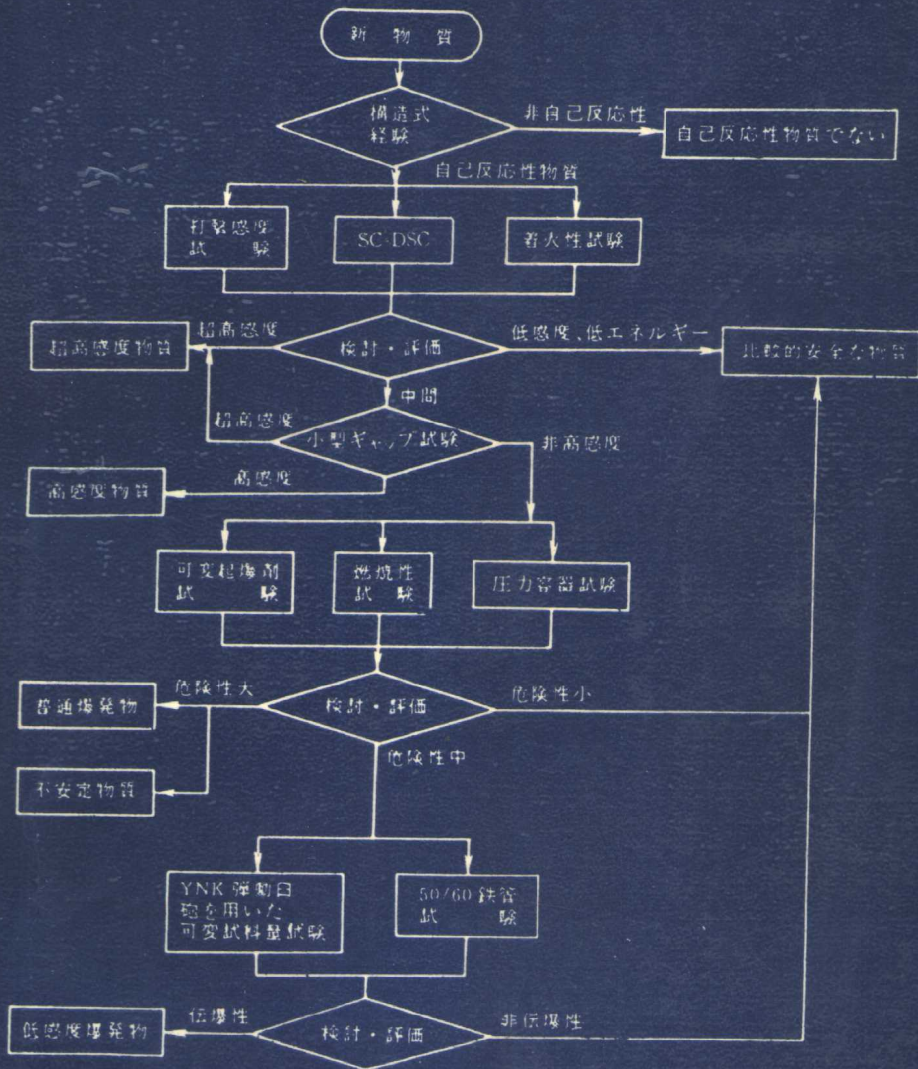


普通高等教育
兵工类规划教材

[日]吉田忠雄 田村昌三 编著
刘荣海 孙业武 译
欧育湘 张国顺 审校

反应性化学物质与 爆炸物品的安全



兵器工業出版社

56
799

反应性化学物质与爆炸物品的安全

[日]吉田忠雄 田村昌三 编著

刘荣海 孙业斌 译
欧育湘 张国顺 校

兵器工业出版社

(京)新登字 049 号

内 容 简 介

本书共分为七章。主要包括:对反应性化学物质的危险性评价,反应性化学物质事故案例,用计算方法预测反应性化学物质的危险性,反应性化学物质发生火灾与爆炸危险性的试验评价法,适应危险性物质的试验方法,爆炸物品的安全。全书共涉及反应性化学物质 3000 余种,列有中英文对照表及化学式,可供读者经常查考。

本书可作为安全工程专业本科生的教材,也可供从事安全工程的技术人员参考。

反应性化学物质与爆炸物品的安全

[日]吉田忠雄 田村昌三 编著

刘荣海 孙业斌 译

欧育湘 张国顺 校

※

兵器工业出版社 出版发行

(北京市海淀区车道沟 10 号 邮政编码 100081)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

西安工业学院印刷厂印装

※

开本:787×1092 1/16 印张:26.125 字数:607.5 千字

1993 年 9 月第 1 版 1993 年 9 月第 1 次印刷

印数:0001~1400 册 定价:12.30 元

ISBN 7-80038-613-9/TQ-20(课)

出版说明

遵照国务院国发[1978]23号文件精神,中国兵器工业总公司承担全国高等学校兵工类专业教材的规划、编审、出版的组织工作。自1983年兵总教材编审室成立以来,在广大教师的积极支持和努力下,在国防工业出版社、兵器工业出版社和北京理工大学出版社的积极配合下,已完成两轮兵工类专业教材的规划、编审、出版任务,共出版教材211种。这批教材出版对解决兵工专业教材有无问题、稳定教学秩序、促进教学改革、提高教学质量都起到了积极作用。

为了使兵工类专业教材更好地适应社会主义现代化建设需要,特别是国防现代化培养人才的需要,反映国防科技的先进水平,达到打好基础、精选内容、逐步更新、利于提高教学质量的要求,我们以提高教材质量为主线,完善编审制度、建立质量标准、明确岗位责任,建立了由主审审查、责任编委复审和教编室审定等5个文件。并根据兵工类专业的特点,成立了九个专业教学指导委员会和两个教材编审小组。以加强对兵工类专业教材建设的规划、评审和研究工作。

为贯彻国家教委提出的“抓好重点教材,全面提高质量,适当发展品种,力争系统配套,完善管理制度,加强组织领导”的“八五”教材建设方针,兵总教材编审室在总结前两轮教材编审出版工作的基础上,于1991年制订了1991~1995年兵工类专业教材编写出版规划。共列入教材220种。这些教材都是从学校使用两遍以上、实践证明是比较好的讲义中遴选的。专业教学指导委员会从兵工专业教材建设的整体考虑对编写大纲进行了审查,认为符合兵工专业培养人才要求,符合国家出版方针。这批教材的出版必将为兵工专业教材的系列配套,为教学质量的提高、培养国防现代化人才,为促进兵工类专业科学技术的发展,都将起到积极的作用。

本教材由欧育湘、张国顺校译,经中国兵器工业总公司火炸药专业教学指导委员会复查,兵总教材编审室审定。

限于水平和经验,这批教材的编审出版难免有缺点和不足之处,希望使用本教材的单位和广大读者批评指正。

中国兵器工业总公司教材编审室

1991年8月

译者序

本书为日本著名反应化学家、火炸药与安全工程学专家、东京大学教授吉田忠雄博士和田村昌三博士的又一名著。其前篇是著者在1982年出版的《化学药品的安全——反应性化学药品的火灾和爆炸危险性的评价与对策》一书，已分别被译成英文(Safety of Reactive Chemicals, Industrial Safety Series Volume 1 Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1987)和中文(化学药品的安全——活性化学药品的火灾、爆炸危险性的评价和对策, 化学工业出版社, 1989)出版, 受到中外学者的好评与读者的欢迎。作为续编, 本书取名为《反应性化学物质和爆炸物品的安全》。所谓反应性化学物质, 是指本身(勿须借助于空气中的氧)或者与其他物质接触能进行急速的放热并伴有气体生成的化学物质。前者叫做自反应性物质, 后者叫做他反应性或不相容物质。近年来, 国际上已常常使用自反应性物质(Self-reactive Substances)和不相容物质(Incompatible Substances)的概念。而爆炸物品是指为适应某种目的(如取得热、光、气、烟、音、色等效应)而使用火炸药、烟火剂加工制成的物品。显然, 反应性物质和爆炸物品都具有潜在的释放能量的危险性, 它们往往是造成产业中火灾、爆炸事故的重要原因。因此, 处理它们时, 如何进行安全性评价和采取什么安全措施, 是社会迫切需要解决、现代安全科学技术正在研究的重要课题。近些年来, 这方面的技术已有了许多新发展。

本书正是在这种形势下出版的。共分7章, 内容覆盖反应性化学物质和爆炸物品安全性试验评价的各个方面。与已有的类似出版物相比, 具有以下主要特点:

1. 重点介绍和论述的基本上都是1982年以后日本(特别是著作者的研究室)和欧美改进与新开发的危险性评价试验方法, 具有突出的新颖性, 先进性和实用性。
2. 所介绍的评价试验方法, 紧紧同现在国际上公认的、实际使用的联合国标准及日本消防法的分类试验标准相结合, 有很大的实用价值。特别是在深化改革、扩大开放及对外贸易不断发展的形势下, 这方面的知识及试验研究, 越来越为社会各界所需求。
3. 对重要的试验方法、评价标准及其开发研究过程的经验, 做了详尽的介绍和论述, 深入浅出, 通俗易懂, 便于学习掌握。

我国随着社会主义经济的发展, 对生产安全已予以高度重视, 明确提出了“安全第一, 预防为主”的方针, 并在生产安全管理上进行了改革, 由传统的经验的行政的和事后处理的方法逐渐转变为现代的系统工程的技术监察及事前预测的科学方法, 使生产安全管理工作登上了一个新台阶。为适应这种转变, 各行各业都开始学习、应用、研究以安全评价为主要内容的安全科学技术, 并收到了显著成效。本书的翻译出版, 将会对这一形势的发展起到促进作用。

发展安全科学技术, 开始需要一定的投入, 特别是建立像本书所介绍的那些试验方法所需要的硬件更是如此。然而人们可以发现, 许多危险性评价试验是沿用了火炸药的分析测试技术, 这些技术及装置的相当大部分我们已拥有, 只不过还没有按照国际公认的标准把它们组配起来, 建立起自己的分析评价体系, 应用于生产实际。本书的翻译出版也将会在勿须多

大投入的情况下，对这一工作起到积极地推动作用。

译者在翻译本书时，为了保持原图曲线位置、坐标刻度的整数化及原始表格数据的圆整，没有将这些地方的非法定计量单位改为法定计量单位。仅在表末及图下给出了非法定计量单位与法定计量单位的换算关系，读者如需要可自行换算。原书例题中的数据均为非法定计量单位，为了避免改为法定计量单位重新运算产生的错误，译文中仅在最后结果处换算了法定计量单位。正文中叙述内容涉及的非法定计量单位均已换算了法定计量单位。原书参考文献很多，读者如感兴趣，找到一本原著即可尽得，为了减少篇幅，译文时仅列入了主要的参考文献，请谅！

吉田教授和田村教授是我国火炸药界和安全工程学界的老朋友，已应聘为我国几所大学和专业杂志的顾问教授或顾问，与我们有着密切的科技合作与学术交流关系。本书的翻译出版将有利于这种友谊的进一步发展。

本书的原序及第1章至第4章由南京理工大学刘荣海翻译；第五章至第七章由北京理工大学孙业斌翻译；欧育湘教授及张国顺高级工程师校译全稿，校译后由孙业斌统一修改并统稿。韩美华描绘了书稿中全部插图。

由于水平和时间所限，译文中难免会有不妥和错误之处，敬请读者予以批评指正。

译者
1992. 7

原著者序

本书著者们以前曾出版了《化学药品的安全》一书。在本书里，从当前世界各国所研究的反应性化学物质评价法中精选了一些实用而优良的方法加以介绍。

著者们对这些方法做了进一步探讨，并研究了一些新试验法以补充其不足。同时，日本消防法正值修订，消防法规定的危险品要通过适当的试验进行分类和分级。根据这些进展，本书拟主要介绍《化学药品的安全》中所没有的新试验法，且以实用和便于掌握为目标，并尽量避免与前书的重复。

应用反应性化学物质的爆炸物品是一个新的、大有发展前景的领域。对这类物品，必须首先弄清其安全性之后才能进行正式的开发。所以书中也介绍了著者在爆炸物品安全性评价方面的经验。

在编著本书的过程中，得到了包括执笔者在内的许多人士的合作。

在试验方法的开发中，除执笔者外，吉田一田村研究室的毕业生和学生诸君的工作是不可缺少的。另外，日本卡尼特（株）、日本油脂（株）、日本化药（株）、日本工机（株）及细谷火工（株）为本书中的试验研究提供了实验设备。我们向热情给予关照的木村靖、安部隆幸、小关英雄、北川宏、福田孝明、鬼头和俊、服部胜英、池田义之、吉田信生、木村步、武井敏雄、林实、黑田英司、细谷文夫及其他人士致以衷心的感谢。在合作研究方面，还得到了日本过氧化物（株）、住友化学（株）及旭化成（株）的帮助，也承蒙寺师道夫、芳贺武志、高桥正俊、冈本利明、幸神孝树等的大力协助，在此一并向他们表示深切的谢意。

本书中，除了著者们的工作外，还引用了各方面的资料。如引用了森崎繁博士的 DSC 数据；消防法燃烧试验引用了上原阳一教授和长谷川和俊博士的论文。有关爆炸物品的安全，也是诸多同仁的劳动成果。在此也向他们致谢。

在推进剂爆炸物品安全的研究方面，得到了日本全国火药类保安协会齐藤照光常务及中央大学小林直太教授的大力协作。我们认为，爆炸物品的安全研究之所以有今天的进展，是同二位的工作分不开的。

本书叙述的各项研究中，实验装置具有重要作用。借此机会也向支援了 Mk III 弹道白炮、落球感度试验机、压力容器试验仪及其他试验设备的（株）藏持科学器械制作所及支援了 DSC 热分析仪的金工电子工业（株）有关负责人齐藤辉夫、藤本幸司二位深表谢意。

最后，我们还要向在本书的编纂、出版过程中做了大量工作的渡边早苗、大成出版社的箕浦丰及菅一郎二位，表示感谢。

著者

1988年10月

原 著 执 笔 者

- | | |
|-------|-----------------------|
| 吉田忠雄 | 东京大学教授、工学博士 |
| 田村昌三 | 东京大学副教授、工学博士 |
| 阿久津好明 | 东京大学助教、工学博士 |
| 吉泽二千六 | 东京大学技官 |
| 伊藤 葵 | 东京大学技官 |
| 刘荣海 | 中国南京理工大学副教授 |
| 田中则章 | 住友化学工业(株)工艺研究所主任研究员 |
| 松永 猛裕 | 工业技术院化学技术研究所研究员、工学博士 |
| 黄东荣 | 东京大学博士研究员 |
| 石田英史 | 富士电视编成局第二制作部职员 |
| 和田有司 | 东京大学硕士研究生 |
| 村永浩太郎 | 日本卡尼特(株)危险性评价试验所主任试验员 |
| 渡边正俊 | 日本过氧化物(株)试验研究室代理处长 |
| 金子良昭 | 日本化药(株)火药研究所副主任研究员 |
| 井田吉胜 | 井上玩具烟火(株)计划开发室主任 |
| 藏持 勇 | (株)藏持科学器械制造厂厂长 |

目 录

译者序	(I)
原著者序	(III)
第一章 对反应性化学物质的危险性评价	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 化学物质、危险物质、反应性化学物质及爆炸物品	(2)
1.2.1 化学物质	(2)
1.2.2 危险物质	(2)
1.2.3 反应性化学物质	(7)
1.2.4 爆炸物品	(7)
1.3 危险物质的危险性及其评价方法	(7)
1.3.1 爆炸物品	(7)
1.3.2 高压气体	(8)
1.3.3 易燃液体	(8)
1.3.4 可燃固体	(9)
1.3.5 氧化性物质及有机过氧化物(自反应性物质)	(9)
1.3.6 有毒物质	(10)
1.3.7 放射性物质	(10)
1.3.8 腐蚀性物质	(10)
1.3.9 其它危险性物质	(11)
1.3.10 粉尘、烟雾和蒸气	(11)
1.4 反应性化学物质的危险性及其评价方法	(11)
1.4.1 反应性化学物质的危险性	(11)
1.4.2 危险性评价的步骤	(12)
1.4.3 反应性化学物质引起的火灾与爆炸危险性评方法	(12)
第二章 反应性化学物质的事故案例	(19)
2.1 概述	(19)
2.2 自反应性物质的事故案例	(19)
2.2.1 硝化纤维素及含有硝化纤维素物质的事故案例	(19)
2.2.2 硝酸铵的事故案例	(20)
2.2.3 有机过氧化物的事故案例	(21)
2.2.4 其它自反应性物质的事故案例	(21)
2.3 化学反应中的事故案例	(22)
2.3.1 磺化反应	(22)
2.3.2 反应失控和毒性物质的产生与扩散	(23)

2.3.3	聚合反应工程,小事故引发大爆炸	(23)
2.4	与其它物质反应造成的事故案例	(23)
2.4.1	与空气接触引起的事故	(23)
2.4.2	与水接触引起的事故	(23)
2.4.3	与其它物质混合时引起的事故案例	(25)
2.5	地震时危险品引起的事故案例	(25)
2.5.1	曾在地震中起火的危险物质	(25)
2.5.2	曾在地震中造成其它灾害的危险物质	(35)
2.6	爆炸物品的事事故案例	(37)
第三章	用计算方法预测反应性化学物质的危险性	(40)
3.1	概述	(40)
3.2	通过计算预测反应性化学物质危险性的重要性的和限度	(40)
3.3	爆炸生成物及分解生成物的推定	(41)
3.4	生成热的推算	(43)
3.5	分解热及燃烧热的推算和危险性预测	(47)
3.6	与实验结果比较	(51)
3.7	混合危险的预测	(53)
3.8	分子轨道法推算 ΔH_f°	(55)
第三章	习题答案	(68)
第四章	反应性化学物质的发生火灾与爆炸危险性的试验评价法	(70)
4.1	概述	(70)
4.2	密封池式 DSC 或 DTA 实验(A)	(71)
4.2.1	实验法	(71)
4.2.2	日本消防法的实验法(A')	(72)
4.2.3	已测得结果	(76)
4.2.4	吉田研究室在 SC-DSC 测定方面的经验	(90)
4.2.5	用 SC-DSC(SC-DTA)对爆炸危险性进行预测的较佳方法	(92)
4.3	撞击感度实验	(93)
4.3.1	一般落球式撞击感度试验(B)	(93)
4.3.2	实验结果举例	(97)
4.3.3	落球式撞击感度试验的性质	(102)
4.3.4	测定注意事项	(108)
4.3.5	存在问题和解决方法	(109)
4.3.6	高感度物质的感度顺序	(109)
4.3.7	日本消防法中落球式撞击感度实验(C):消防法第一类危险品(粉末)的分类试验	(110)
4.3.8	日本消防法中落球式撞击感度初步试验研究,10/20 落球式撞击感度试验(D)	(111)
4.4	着火性试验	(115)

4.4.1	概述	(115)
4.4.2	小瓦斯火焰着火性试验(E):日本消防法第二类危险品的分类试验	(115)
4.4.3	较高感度物质的着火性试验	(116)
4.5	燃烧性试验	(117)
4.5.1	概述	(117)
4.5.2	30 g 燃烧试验(G):日本消防法第一类危险物质(粉末)燃烧危险性分类试验	(118)
4.5.3	30 g 燃烧试验的性质和数据	(119)
4.5.4	500 g 燃烧试验(H):日本消防法第一类危险品(成型品)的分类试验	(126)
4.5.5	500 g 燃烧试验的性质和数据	(128)
4.5.6	爆燃试验(I):联合国有机过氧化物分类试验(C.2)	(132)
4.5.7	联合国时间/压力试验(J):联合国有机过氧化物分类试验(C.1)	(134)
4.5.8	改进型时间/压力试验(K)	(136)
4.6	热分解激烈性试验	(158)
4.6.1	概述	(158)
4.6.2	压力容器试验(L):日本消防法第五类类危险品(自反应性物质)的分类试验	(158)
4.6.3	压力容器试验的性质	(159)
4.7	冲击感度(发生爆炸难易)试验	(167)
4.7.1	概述	(167)
4.7.2	用 Mk III 弹道臼炮进行的可变起爆剂试验(M)	(167)
4.7.3	Mk III 弹道臼炮小型卡片间隙试验(N)	(169)
4.7.4	Mk III 弹道臼炮冲击感度试验的应用举例	(170)
4.7.5	Mk III 弹道臼炮的性质	(176)
4.7.6	水中爆炸的可变起爆剂试验(O)	(184)
4.7.7	水中爆炸小型卡片间隙试验(P)	(185)
4.8	传爆性试验:测定发生爆炸的可能性试验	(188)
4.8.1	概述	(188)
4.8.2	砂中 50/60 钢管试验(Q)	(188)
4.8.3	日本消防法 50/60 钢管试验(Q):消防法第一类危险物质氧化性固体(成型品)的分类试验	(189)
4.8.4	砂中爆炸的性质	(190)
4.8.5	水中 50/60 钢管试验(R)	(194)
4.8.6	Mk III 弹道臼炮可变试样量试验(S)	(195)
4.8.7	弹道摆可变试样量试验(T)	(197)
4.8.8	弹道摆试验的性质	(198)
第五章 适应危险物质的试验方法		(205)
5.1	固体氧化剂	(205)
5.1.1	固体氧化剂的用途、产地、产量及规定	(205)

5.1.2	单独由氧化剂可能引起的火灾和爆炸的危险性	(210)
5.1.3	混合接触发火	(210)
5.1.4	氧化剂与可燃剂混合物的热爆炸危险性安定性	(213)
5.1.5	含氧化剂混合物的燃烧危险性	(216)
5.1.6	含氧化剂混合物的爆炸危险性	(216)
5.1.7	适用于固体氧化剂的具体试验方法	(217)
5.2	固体可燃剂	(219)
5.2.1	日本消防法中的试验方法	(219)
5.2.2	其它试验方法	(219)
5.3	自然发火物质及禁水物质	(219)
5.3.1	日本消防法中自然发火物质的试验方法(U)	(219)
5.3.2	Bretherick 著作中记载的自然发火性物质	(220)
5.3.3	日本消防法中禁水性物质的试验方法(V)	(220)
5.3.4	Bretherick 著作中记载的与水发生反应的物质	(222)
5.4	发火性液体	(222)
5.4.1	日本消防法中的试验方法	(222)
5.5	自反应性物质	(229)
5.5.1	日本消防法中的试验方法	(229)
5.5.2	Bretherick 著作中记载的自反应性物质(不安定物质和爆炸性物质)	(230)
5.6	液体氧化剂	(230)
5.6.1	日本消防法中的试验方法	(230)
5.6.2	Bretherick 著作中记载的液体氧化剂	(231)
第六章	爆炸物品的安全	(342)
6.1	概述	(342)
6.2	发令枪纸炮的安全包装	(342)
6.2.1	概述	(342)
6.2.2	爆炸威力	(342)
6.2.3	撞击感度与冲击波感度	(343)
6.2.4	装有发令枪纸炮的小箱和中箱的殉爆试验	(345)
6.2.5	发令枪纸炮中箱燃烧试验	(347)
6.2.6	压力容器试验	(347)
6.2.7	按联合国方法试验	(348)
6.2.8	单包包装品试验	(350)
6.2.9	堆积包装品试验	(351)
6.2.10	外部火焰试验	(352)
6.2.11	总结	(354)
6.3	贮存少量炸药安全库的安全性试验	(355)
6.3.1	概述	(355)
6.3.2	冲击波缓冲材料和爆炸物的殉爆距离	(355)

6.3.3	小药量模拟药库(I)的库内爆炸试验	(357)
6.3.4	小药量模拟药库(Ⅱ)的库内爆炸试验	(357)
6.3.5	爆炸噪音	(359)
6.3.6	小药量模拟药库(Ⅲ)的外部火焰试验	(363)
6.4	燃气发生器用于安全带拉紧器的安全性评价	(371)
6.4.1	概述	(371)
6.4.2	燃气发生器的结构和组成	(371)
6.4.3	试验名称和试验性质	(371)
6.4.4	试验结果	(372)
6.5	含HMX(奥克托今)复合推进剂的安全性评价 ^[11~12]	(376)
6.5.1	概述	(376)
6.5.2	试验的名称、目的及试样	(377)
6.5.3	试验方法、结果及分析	(377)
6.5.4	弹道臼炮、弹道摆、砂中爆炸及水中爆炸(聚氯乙烯管与铁管)试验的比较	(382)
6.5.5	结论	(383)
第七章	资料	(384)
7.1	概述	(384)
7.2	本书作者提出本实验方法的经验	(384)
7.3	实验仪器的生产厂商	(386)
7.4	可以承接委托试验的企业	(386)
参考文献	(388)

第1章 反应性化学物质及其危险性评价

1.1 概述

当前，世界上已有大量的化学物质在流通，并且每年又有许多新的化合物出现。在这些化学物质中，有的可造成环境污染而有害于人身健康，有的则具有火灾和爆炸危险性。人们将这些物质称为危险物质，以便对它们予以周到的考虑和谨慎的处理。

在危险物质中，有一类被称为反应性物质的化学物质。它们或者自身可以发生化学反应，或者能够和其它物质发生化学反应。这些化学反应往往是放热的，反应中或者产生可燃性气体，或者生成爆炸性物质，所以便成为发生事故的原因。

本书首先旨在提供评价这类反应性物质发生火灾和爆炸危险性的方法。这类评价方法已有若干国家进行了研究，并达到了一定的水平^{[1][2]}。1982年著者们出版的《化学药品的安全》^[3]一书，介绍了1982年前各国研究过的反应性化学物质的评价方法。本书则拟介绍1982年后出现的和现在最实用的评价方法。对那些即使是重要的，在前书^[3]已叙述过的方法，本书只是简单引用，不再重复。

本书的第二个目的是，对那些无条件直接使用本书中所介绍的试验方法的人们，通过阅读本书而理解必要的试验细节，从而可委托其它专业试验者进行这些必要的试验，以保证在使用危险性较大的反应性物质时减少危险性，并使之处于更安全的状态，从而普及使用反应性物质的安全知识。

第三个目的是，对于有可能接触、处理化学药品的人们读了本书后，万一遇到处理危险的反应性化学物质时不致出现错误。在以前所发生的反应性物质的事故中，如果当事人具备了关于反应性物质危险性的知识，大多数事故是可以避免的。我们希望本书能弥补这一缺陷。

最后一个目的是，使读者懂得和确认爆炸物品安全性的方法。爆炸物品是应用反应性物质的制品，它通过产生热、光、气体或烟等而发挥作用。推进剂、烟花、气袋、安全架、拉紧器、救生信号器、信号烟火管、酒加热器、瞬时（切断或接通）电路等均属于广义的爆炸物品。反应性物质经过加工成爆炸物品后，一般可以提高安全性。著者认为，在理解了其间关系的基础上，本书也可作为开发理想安全爆炸物品的指南。

本书由以下章节构成，读者可根据自己所需要选读。

第1章为绪论，主要概述编写本书的目的，内容和术语说明，危险品及反应性物质的危险性评价方法等。

第2章介绍了反应性物质的典型事故案例，旨在让人们了解反应性物质的危险性是客观存在的。这对认识反应性物质的事故还可能发生，从而有必要事先采取预防性对策有益的。

第3章阐述不通过试验预测危险性的计算方法，其中包括对前书（化学药品的安全）^[3]已述方法的简单说明及其方法的发展，不使用电子计算机而用手算预测爆炸危险性的方法，使

用加合性原则及其分子轨道法推算作为危险性预测基础的生成热 (ΔH_f°) 的方法等。

由文献和计算都不能对某物质的危险性作明确判断时, 必须根据试验来对其危险性作出评价。在这种情况下, 最可靠的做法是恰当地组合使用各种标准试验; 然而这对一般人而言是无法实施的。因而应从筛选试验开始。筛选试验具有试样量少、时间短且安全的优点。所以第4章叙述了具有代表性的筛选试验, 即发火试验、示差热分析及落球撞击感度试验等。对于不断开发新型反应性物质的企事业单位来说, 一定希望常备这些筛选试验的设备。筛选试验虽然安全而简单, 但却可提供格外有用的信息。

大量处理某反应性物质是否安全? 或有多大危险性? 为了正确回答这些问题, 就有必要将标准试验组合起来进行评价。为此, 在第4章的后半部分, 主要介绍可适用于自反应性物质危险性评价的标准试验法。如前已说明, 前书已述的方法不再叙述, 而仅将其后开发的方法作为重点加以介绍。另外, 日本消防法中所采用的方法^[26], 本书全部收录。

第5章叙述适合于特定的反应性物质群的具体组合试验法, 希望对具体操作人员有帮助。按照法律, 对制式物质必须采用法令上所规定的方法。

上述系反应性物质及其评价法。有些制品虽然不是反应性物质, 但它们应用反应性物质而发挥作用, 这就是称为爆炸物品的一类制品, 这些制品一般较包含于内的物质的危险性小, 所以从安全的角度出发, 使反应性物质制品化, 便可以制成相当安全的产品。爆炸物品是今后可望振兴的一个领域, 第六章将根据著者们的经验, 介绍爆炸物品的安全性评价的实例。

1.2 化学物质、危险物质、反应性化学物质及爆炸物品

1.2.1 化学物质

所谓化学物质就是用化学过程制得的物质, 或者是在化学过程中使用的物质。化学过程也包括燃烧与爆炸。伴随19世纪开始蓬勃发展起来的近代化学工业, 现已生产出了数目庞大的化学物质。像无机化学工业(酸、碱、肥料、陶瓷)、染料工业、纤维工业、火炸药工业、涂料工业、塑料工业、有机合成化学工业、石油化学工业、医药工业、农药工业、精细化学工业、家用电器制品工业、汽车工业、电子工业等都陆续涌现了许多新化学物质。

1.2.2 危险物质

在化学物质中, 危害了人类健康和威胁人类安全的物质都属于危险物质。在日本, 又有狭义的危险性物质和广义的危险物质之分。狭义的危险物质是消防法危险物质, 是指有发火性或易燃性的物质。日本消防法规定的危险物质示于表1.1。该消防法是于1988年5月修订的。按新消防法, 危险品根据试验结果进行分类, 使之更科学、更现代化了。下面为官方公报中刊载的消防法修订要点^[25]。

关于部分修订消防法的法律(法律第55号)(自治省)①。

1.2.2.1 关于危险物质的范围

1. 在明确危险物质定义的基础上, 引入了通过试验来判定危险物质的方法。(第2条及

① 注: 日本的国家行政部。译者注

有关的别表)

(1) 第一类危险物质(氧化性固体),应通过判断氧化能力的潜在危险性及对撞击的敏感性的试验,来判定其是否为危险物质。

(2) 第二类危险物质(可燃性固体),原则上是通过判断因火焰导致着火危险性及易燃危险性的试验,来判定其是不是危险物质。

(3) 第三类危险物质(自然发火性物质与禁水性物质),原则上是通过判断在空气中的发火危险性及与水接触而发火或者产生可燃性气体的危险性试验,来判定其是否为危险物质。

(4) 第四类危险物质(易燃性液体),原则上是通过判断其是易燃危险性的试验,来判定其是不是危险物质。

(5) 第五类危险物质(自反应性物质),原则上是通过判断其爆炸危险性 & 加热分解的激烈程度的试验,来判定其是不是危险物质。

(6) 第六类危险物质(氧化性液体),通过判断氧化能力的潜在危险性的试验,来判定其是不是危险物质。

表1.1 修订的日本消防法所规定的危险物质
(第二条、第十条及第十一条的四种关系)

类别	性质	品名
第一类	氧化性固体	1 氯酸盐类
		2 高氯酸盐类
		3 无机过氧化物
		4 亚氯酸盐类
		5 溴酸盐类
		6 硝酸盐类
		7 碘酸盐类
		8 高锰酸盐类
		9 重铬酸盐类
		10 国家法令所规定的其他物质
		11 含有上述物质之一的物质
第二类	可燃性固体	1 硫化磷
		2 赤磷
		3 硫黄
		4 铁粉
		5 金属粉
		6 镁
		7 国家法令所规定的其他物质
		8 含有上述物质之一的物质
		9 易燃性固体

续表

类别	性质	品名
第三类	自然发火性物质及禁水性物质	1 钾 2 钠 3 烷基铝 4 烷基锂 5 黄磷 6 碱金属（钾、钠除外）及碱土金属 7 有机金属化合物（烷基铝及烷基锂除外） 8 金属氢化物 9 金属磷化物 10 钙或铬的碳化物 11 国家法令所规定的其他物质 12 含有上述物质之一的物质
第四类	易燃性液体	1 特殊易燃物 2 第一石油产品类 3 醇类 4 第二石油产品类 5 第三石油产品类 6 第四石油产品类 7 动植物油类
第五类	自反应性物质	1 有机过氧化物 2 硝酸酯类 3 硝基化合物 4 亚硝基化合物 5 偶氮化合物 6 重氮化合物 7 肼衍生物 8 国家法令所规定其他物质 9 含有上述物质之一的物质
第六类	氧化性液体	1 高氯酸 2 过氧化氢 3 硝酸 4 国家法令所规定的其他物质 5 含有上述物质之一的物质

注：

(1) 所谓氧化性固体，是指那些首先是固体，即既非液体（液体，是指在101325 Pa气压下、温度20℃下为液态的物质；或者在20℃与40℃之间变成液态的物质）、又非气体（气体，是指在101325 Pa气压下、20℃下为气态的物质），并且在法令规定的判断氧化能力潜在危险性的试验中显示法令规定性状的物质。

(2) 所谓可燃性固体，是指固体、且在法令所规定的判断火焰引起着火的危险性试验中显示法令规定性状的物质，或者是在法令所规定的判断易燃危险性试验中显示易燃性的物质。

(3) 所谓铁粉，是指铁的粉末，在考虑粒度等因素后不包括自治省法令中所规定的物质。