

化学危险物品的 儲存与运输

商业部储运局 編

中国财政经济出版社

內 容 提 要

为了帮助商业储运职工和有关人員熟悉化学危险物品的储运知識，有效地做好安全储运工作。商业部储运局組織了北京、上海、天津、武汉等各地储运公司的有关人員編写了“化学危险物品的儲存与运输”一書。

本書簡明地闡述了安全储运化学危险物品的重要性，对化学危险物品的一般理化性能亦作了介紹，同时分別詳尽地叙述了各类化学危险物品的特性和分类，以及安全儲存和运输的方法，并对安全储运化学危险物品的注意事項，另有附录說明。

本書主要供化学危险物品的保管工作人員和运输工作人員閱讀，亦可供商业储运工作人員參考。

1605/31

29.319
515

化学危险物品的儲存与运输

商业部储运局 編

中国财政經济出版社

1962年•北京

目 录

前 言	(4)
第 一 章 安全储运化学危险物品的作用和意义	(5)
第一节 为什么要安全储运化学危险物品	(5)
第二节 怎样安全储运化学危险物品	(6)
第 二 章 化学危险物品的理化性能	(12)
第一节 物质的构成与分类	(12)
第二节 化学危险物品的主要物理变化	(19)
第三节 化学危险物品的化学性质与化学变化	(23)
第 三 章 爆炸物品	(30)
第一节 爆炸物品的特性与分类	(30)
第二节 爆炸物品的储运方法	(36)
第 四 章 氧化剂和还原剂	(45)
第一节 氧化剂和还原剂的特性与分类	(45)
第二节 氧化剂和还原剂的储运方法	(50)
第 五 章 压缩气体和液化气体	(56)
第一节 压缩气体和液化气体的特性与分类	(56)
第二节 压缩气体和液化气体的储运方法	(59)
第 六 章 自燃物品	(63)
第一节 自燃物品的特性与分类	(63)
第二节 自燃物品的储运方法	(65)
第 七 章 遇水燃烧物品	(72)
第一节 遇水燃烧物品的特性与分类	(72)
第二节 遇水燃烧物品的储运方法	(73)
第 八 章 易燃液体物品	(81)

第一节	易燃液体物品的特性与分类	(81)
第二节	易燃液体物品的储运方法	(84)
第九章	易燃固体物品	(91)
第一节	易燃固体物品的特性与分类	(91)
第二节	易燃固体物品的储运方法	(92)
第十章	毒害性物品	(97)
第一节	毒害性物品的特性与分类	(97)
第二节	毒害性物品的储运方法	(102)
第十一章	腐蚀性物品	(110)
第一节	腐蚀性物品的特性与分类	(110)
第二节	腐蚀性物品的储运方法	(112)
第十二章	放射性物品	(119)
第一节	放射性物品的特性与防护	(119)
第二节	几种常见的放射性物品	(122)
第三节	放射性物品的储运方法	(125)
附录一	化学危险物品的灭火方法	(129)
附录二	化学危险物品分类品名表	(136)
附录三	化学危险物品专用标签式样	(188)
附录四	化学危险物品混存性能互抵表	(插页)
附录五	几种修补剂与封口剂的配制和使用方法	(189)

65300

前 言

为了帮助商业储运职工和有关人員熟悉化学危险物品的储运知識，有效地做好化学危险物品的安全储运工作，以达到降低損耗、消灭事故、减少以至避免損失的目的。我們根据实际工作的需要，本着国务院批轉国家經濟委员会、化学工业部、铁道部、商业部、公安部“关于全国化工产品安全管理問題座談会的报告的通知”精神，邀請了李家珂（北京市储运公司）、顧永年（上海化工原料采購供应站）、陆尧坤（上海市储运公司）、齐良以、赵文（天津市储运公司）、程翔楚（郑州市储运公司）和我局汪福汉等同志組織成編写小組，参照有关化学危险物品的規定和資料，吸取各地商业储运单位的实际工作經驗，編写成这本书。主要内容闡明了安全储运化学危险物品的必要性与可能性；介紹了各类化学危险物品的特性和储运方法；同时对储运化学危险物品的安全防范，也作了重点闡述。編后并向有关部門征求了意見，作了适当修改。

化学危险物品的储运是一門内容丰富的科学。随着科学事业和业务的不断发展，化学危险物品的新知識、新品种和新經驗，还在不断的出現。商业储运职工必須不断地在实践中努力学习和探索，从而吸取經驗，这样，就一定能够掌握有关知識，确保化学危险物品的储运安全。

我們編写这本书，由于思想和业务水平的限制，加以時間紧迫，很可能发生錯漏問題，希讀者給予指正。

商业部储运局

1961年12月1日

第一章 安全储运化学危险物品

的作用和意义

第一节 为什么要安全储运化学危险物品

商业部門經營的物資中，有一部分是化学危险物品，这些物品的品种很多，性能复杂，主要的有化工原料、农药化肥、医药用品、化学试剂等。它們都分別具有各种不同程度的爆炸、助燃、易燃、毒害、腐蝕和放射等危险特性，受到摩擦、震动、撞击、接触火源、日光曝晒、遇水受潮、温湿度变化和性能抵触等外界因素的影响，能够引起中毒、灼伤、死亡、燃烧和爆炸等灾害事故，造成重大的破坏和损失。

虽然各种化学危险物品具有各种不同的危险性能，但它们在国家的经济建设事业中，都起到十分重要的作用。例如爆炸物品，可以用作开矿、筑路、兴修水利、国防体育、訓練民兵和猎兽除害等工作，工效高、开支少、省劳力，有很大的经济价值；农药化肥，有的毒性剧烈，有的能助燃爆炸，但用在农业生产战线上，能够防治病虫害，有較大的肥效，使农作物获得增产；氧气，有助燃性，但用在电焊、医疗事业上作用很大，而且正在大量应用到炼钢工业上去，为国家加速工业建設提供了有利条件；汽油、柴油，有易燃性，却是当前飞机、汽車、拖拉机等的主要动力燃料。总之，这些物品都已被广泛应用到工业、农业、国防、交通运输、文教卫生，以及科学研究等各个方面，而且随着我国社会主义建設的迅速发展，和平利用原子能的事业正在大步前进，放射性同位素在工农业生产上，也将更广泛地得到利用。由此可見，化学

危險物品無論是在生產上或生活上都占有極其重要的地位。目前商業部門經營的化學危險物品已達數千種，今後隨着我國國民經濟的進一步發展，經營化學危險物品的品種、數量和經營的地區將日益增多。毫無疑問，商業部門對化學危險物品的儲運任務也必將日益繁重。

如上所述，各種化學危險物品在國民經濟建設中的作用很大，我們的黨和國家對此類物品的安全管理工作是一貫重視的，在防火、防爆炸和防止中毒等方面，均作出了相應的規定，採取了許多安全措施。各地商業部門在各級黨政和公安部門的領導協助下，對化學危險物品的安全管理也很重視，十餘年來，在實際工作中摸索和創造了許多安全儲運化學危險物品的方法和經驗，基本上適應了業務的需要。有的倉庫還在確保安全的基礎上，把消滅部分化學危險物品儲存損耗的理想變成了事實，為化學危險物品的安全管理提供了更加積極可靠的保證。這些都充分說明，我們在黨的領導和關懷下，完全有能力把化學危險物品管理好。但是，在化學危險物品的儲運過程中，特別是在環境複雜、操作環節多的儲運過程中，如果思想麻痺、粗心大意，或不熟悉物品性能，就往往容易造成國家財產的損失和人身的傷亡，在一定程度上還會影響到國家建設和人民生活。可見化學危險物品的安全儲運工作是與社會主義建設事業密切相關的，做好這項工作是具有重大的政治意義和經濟意義的。因此，無論在思想上、工作上都必須給予足夠的正確的認識，應當千方百計地確保化學危險物品的絕對安全。

第二節 怎樣安全儲運化學危險物品

化學危險物品儲運工作的好壞，是與儲運工作人員的業

务水平和责任心分不开的，因此，对储运化学危险物品的职工，必须加强经常的思想教育工作，不能麻痹大意。根据各地经验，必须依靠群众，发动群众，每月开展一次安全检查，一周召开一次安全生活会，利用鸣放、辩论、整改等形式，揭发一切不安全的漏洞和麻痹思想，解决影响安全工作的疑难问题，及时克服与消除一切新旧危险隐患。同时，还要广泛地进行宣传教育，采用标语、口号和各种文艺形式进行宣传；宣传的对象除储运人员和储运有关人员外，还应包括对新职工、临时工、家属及周围居民群众等在内。会会讲安全，事事讲安全，哪里有化学危险物品哪里就讲安全，把安全工作纳入日常的工作计划，并列为评功奖模的主要条件之一。

这样做的目的，就是要使所有和化学危险物品有关的人员，特别是储运人员，对爱护国家财产和人身安全具有高度的政治责任感，并树立坚定不移的“安全第一”的思想，提高革命的警惕性（包括自然灾害与政治破坏），坚决贯彻“以防为主”的方针，把安全工作的根子，在储运人员的思想领域里扎得牢牢实实的。也许有人认为这样做对化学危险物品的安全工作太过于强调了，正因为化学危险物品的储运工作具有复杂性和艰巨性，还是应该强调一下好，如果稍有放松，就会带来严重的后果。实践证明，一贯安全的单位，就是对安全工作经常重视坚持得好的结果。还有人认为，管好化学危险物品太难了，简直是和老虎打交道。这种说法，只强调了化学危险物品危险的一面，而忽视了人的主观能动作用，这样会使人在接触化学危险物品的时候，不是感到无能为力，就是十分胆怯怕事，畏难不敢向前，阻碍我们去进行工作，因此这种看法是错误而有害的，应坚决予以反对。事实

上无论怎样危险物品，都是通过人生产出来而又由人去使用的，人们摸清了它们的性能，了解到它们变化的规律，就完全有可能掌握住它们。解放以来，我们确保了大批化学危险物品绝对安全的事实，能够充分说明这一点。因此，我们对待化学危险物品的储运工作，既不能马虎大意或存在着侥幸心理，更不能畏难胆怯或束手无策。负责化学危险物品储运工作的人员应该大胆，但不是蛮干，应该细心，但不是胆怯，既要有敢想敢干的风格，又要有实事求是的科学分析，对待每一种化学危险物品，都要认真细心地妥善处理，从而打好化学危险物品安全储运工作的思想基础。

安全思想基础奠定以后，化学危险物品的安全储运就初步有了保障，紧接着各项组织工作也应及时跟上，首先在党的领导下，有相应的安全组织，具体负责开展有关安全工作的各项活动，实行专人负责，分区划片，层层负责，任务落实，责任到人，并建立必要的检查制度，这是发现和堵塞事故漏洞的重要措施。中转地区或车站码头的安全工作，最好在当地公安部门指导下，与有关单位建立联合的安全组织，负责这些场所的共同安全。对国家公布的有关化学危险物品管理规定和公安、商业等部门制定的有关规章制度，应当严格遵守并坚决贯彻执行，这是指导和约束我们做好化学危险物品安全工作很重要的一环。各种规章制度，都是经验教训和客观规律的总结，工作有了发展和变化，规章制度也要做相应的补充或修订，使其更能符合业务发展的需要，更好的为业务服务，具体到一个单位的规章制度更应该是这样。应因时、因事制宜地根据业务的需要调整、修订。例如有些闪点比较低的易燃危险物品，在炎热天气里阳光曝晒的时候，不适于进、出库，就应将进、出库的作业时间改在早晨、傍

晚或夜間，但天气轉凉了，這項規定就应改变。总之，制定一切規章制度，都应该从工作需要、从有利于儲运安全、有利于业务出发，并且制定后，就应严格执行。

由于化学危險物品都具有不同的物理、化学性能，要能安全管理它們，必須具备一定的理化常識和业务知識，虽然我們已經有了一些管理化学危險物品的方法和經驗，但是已經掌握的人員还不够普遍，加上新品种在不断增多，广大农村对化学危險物品需要的品种、数量也有急剧的增加，所以必須要讓更多的人員能掌握管理化学危險物品的知識，要讓有关人員掌握更多管理化学危險物品的知識，这样才能适应业务迅速发展的需要，才能有效地确保化学危險物品 的安全。例如金属鈉遇水后会发生猛烈燃烧或爆炸。我們了解到它的性能以后，在儲运此种物品时，就能特別注意防止水和它接触。发生火灾时也不能用水扑救。可見熟悉化学危險物品的知識是十分重要的。

化学危險物品的品种很多，性能复杂，有的互相抵触，有的相互影响，有的消防扑救方法不同，如果在儲存上、運輸上（鐵路、公路、航运、空运），不作区別的混放在一起，就非常危險。为了保障安全，便于儲运和学习起見，按照化学危險物品不同的理化性能和危害性，将其划分为以下十类，即：（1）爆炸物品；（2）氧化剂和还原剂；（3）壓縮气体和液化气体；（4）自燃物品；（5）遇水燃烧物品；（6）易燃液体物品；（7）易燃固体物品；（8）毒害性物品；（9）腐蝕性物品；（10）放射性物品。这十类化学危險物品，根据每大类中具体品种的危險程度和理化性能的不同，又可分为若干小类（后面各章中已有說明，这里不作介紹），但需要說明的某些化学危險物品，往往不只单

純具有一种危險性能，而往往是具有两种或两种以上的危險性能，例如：三硝基苯酚（苦味酸）具有猛烈的爆炸性，又具有毒性，由于它的爆炸危害性比毒害性大得多，所以把它列入爆炸物品的大类中；溴素，既有腐蝕性，又有毒害性和氧化作用，具有三种不同的性能，但由于它的腐蝕性对物体的破坏力比較强，所以把它列入腐蝕性的大类里。此外，各部門为了工作上的需要，对化学危險物品分类的規定也不完全一致，如过氧化氢，在鉄路運輸上作为腐蝕性物品，在消防部門則列为氧化剂；三硝基甲苯，消防部門列为爆炸物品，鉄路部門列为易燃固体物品，我們分类的主要目的乃是为了区别各种化学危險物品的主要特性，以便根据其特性，合理地进行儲运，有效地防止和消灭灾害事故，这对儲运工作是十分重要的。

做好化学危險物品的儲运工作，必要的物資設備也是不可少的，例如倉庫、苦墊物料、操作工具、防护用品以及化驗和檢驗仪器等等，国家和地方对这些設備每年都有不少的投資和購置，但与业务迅速发展的需要还是不相适应的。为了进一步保护人身的安全，尽量减少人和化学危險物品的直接接触，有許多操作需要依靠各种机械和工具来代替，这就为化学危險物品儲运工作的技术革新和技术革命提供了广闊的天地，虽然物質和技术条件暂时不足，但只要我們积极發揮主觀能动性，困难是完全可以克服的。事实也正是如此，广大儲运职工在各級党的领导下，革新和創造了許多經濟适用的儲运設備，方法是从土到洋，土洋結合，因地制宜，就地取材。例如利用窑洞、山洞、地窖等代作儲存化学危險物品的倉庫，冬暖夏凉，远离人烟集中的地点，解决了部分化学危險物品倉庫不足的矛盾；在减少和消灭化学危險物品損耗

方面，采用了密封、降温、吸潮等方法，防止了化学危险物品的挥发、渗漏、升华等损失，避免了各种危险因素；在科学仪器不足的情况下，采用土办法、土工具，解决了化学危险物品的性能和質量鉴别以及檢驗、試驗等問題。由此可見，只要敢于革新，敢于創造，儲运条件与业务水平是可以不断改善与提高的。

第二章 化学危险物品的理化性能

第一节 物质的构成与分类

一、物质的构成

我們儲运的各种化学危险物品中，有的易燃，有的有毒，有的会发生爆炸，有的能灼伤人体或腐蝕建筑設備。为什么这些物品性質不同，这些不同性質的物品又是由什么东西組成的呢？

我們把一小块硫磺，輾細再輾細，变成千千万万个細粒子，直到不能再分細。而每一个細粒仍能保持原来硫磺的性質，在科学上把它叫做“分子”，世界上各种各样的物質就是由性質不同的分子組成的。如水是由水分子組成的；硫磺是由硫磺分子組成的等等。

这些組成物質的分子，我們还可以用化学方法分成更小的細粒。用化学方法不能再行分小的細粒子，則叫做“原子”。各种“分子”即是由一种或一种以上不同的原子組成的。如一个水分子是由一个氧原子和二個氢原子所組成；六六六原粉的每一个分子是由六个氢原子、六个碳原子和六个氯原子所組成等等。原子是最細小、最基本的物質，它們組成了物質的分子，形成了各种各样的物質，它們是万物之源。

各种同类原子的化学性質是相同的。具有相同性質的原子，我們称为“元素”。自然界目前已发现的元素，一共有102种。其中分布最广的有氢、硅、鋁、鉄、鈣、鈉、鉀、鎂、氮、金、錳、銅、鎳、錫、汞、鉛、硫、碳、磷、鋅等20

余种。世界上百余万种物质都是由这一百余种元素中的一种或一种以上的元素组成的。

为了便于区别各种元素，我们用不同的符号来表示。国际上是用元素的拉丁文名称的第一个字母来表示，如氧用O来表示，氢用H来表示。如两种元素的一个字母相同，则多取一个字母来区别，如氮与钠的一个字母都是N，我们用N表示氮，而钠则用Na来表示。

各种物质的分子，有的是由一种元素所组成。如钠、钾、氧等。也有的是由两种或两种以上的元素所组成。如盐酸是由氢元素与氯元素所组成；高锰酸钾是由钾、锰、氧三种元素所组成等。前者我们称为“单质”，后者则叫“化合物”。还有一些物品，既非“单质”，也不是单种的化合物，而是两种或两种以上单质或化合物的混合体。如六六六烟雾剂是由六六六原粉与助燃剂氯酸钾或硝酸钾、尿素、蔗糖、木屑等混合制成。这种虽互相混合但仍各保持其原来性质的物质，通常则称之为“混合物”。

有些化合物分子的各个原子中，有一部分原子相互间的结合性特别强，它们先结合成一体，再与其它原子结合形成化合物，如氢氧化钠(NaOH)中的氢氧原子、氯酸钾(KClO₃)中的氯氧原子，它们都是先行结合而再与钠、钾化合成为氢氧化钠及氯酸钾。象这种先行结合，具有统一共性作为一体而与其他元素(原子)化合的原子群，叫“某某原子团”，亦称为“某某根”或“某某基”。如上述氢氧化钠中的氢和氧(OH)结合在一起，称为氢氧原子团或氢氧根。

由于各种元素(原子)原子团具有各种不同的性质，因此，由各种不同元素、原子团及不同方法组成的物质，它们的性质也就各不相同。

原子是极小极小的微粒，如用普通的“克”单位来表示它的质量在实用上就很不方便。所以在科学上就用一种特殊的计量单位即氧的原子质量的 $1/16$ 来表示。各种原子具有这种氧单位的质量数，在化学上称为“原子量”。如一个氢原子的质量是一个氧单位的 1.008 倍，它的原子量就是 1.008 。

各种不同的物质分子，它的质量大小也不相同。分子量的大小，也是用上述“氧单位”来表示。用这种氧单位来表示物质分子的质量大小，就叫做“分子量”。当我们知道某物质的分子是由什么原子所组成，把它所含原子的原子量加起来的总和，就是它的分子量。如硫酸是由二个氢原子、一个硫原子、四个氧原子所组成。从元素表上我们可以查出氢的原子量为 1.008 ，硫的原子量为 32.066 ，氧为 16 ，那么它的分子量就是 $1.008 \times 2 + 32.066 + 16 \times 4 = 98.082$ 。

各种不同的物质分子是由不同种类的元素与不同数量的原子所组成，我们既可用符号来表示元素，也能用符号来表示物质分子的组成关系。如硫酸就可以用 H_2SO_4 来表示（元素符号右下方的数字是代表组成硫酸分子的该元素的原子数），用元素符号来表示物质分子组成情况的式子，就叫做“分子式”。

因此，当我们知道某种物品的分子式时，就能知道它是由哪些元素所组成，并能通过分子量的计算，进一步知道组成这种物质的各种元素的质量比例。如从氯酸钾的分子式 $KClO_3$ 中，我们就可以知道氯酸钾是由钾、氯、氧三种元素所组成。每一个氯酸钾分子又是由一个钾原子，一个氯原子与三个氧原子所组成。它的分子量是（钾） $39.1 +$ （氯） $35.457 +$ （氧） $16 \times 3 = 122.557$ 。从它的分子量中又可看出氯酸钾的成分是：钾的含量为 $39.1/122.557$ ；氯的含量为

35.447/122.557；氧的含量則为43/122.557。分子式告訴我們物質的組成情况，也幫助我們了解各种物品的性質。如某物質是否具有危險性或危險程度如何，也可以从分子式来加以鑒別。如化合物中若含有硝酸基(NO_3)、氯酸基(ClO_3)、过氯酸基(ClO_4)……等原子团的，是属于氧化剂；化合物中若含有臭氧($\text{O}-\text{O}$)亚硝基($\text{N}=\text{O}$)、迭氮或重氮($\text{N}=\text{N}$)……等原子团的，則是属于爆炸性的物品；化合物中若含有汞、鉛、砷、鋇等元素，則多具有毒性。又如易燃液体的易燃危險性大小，也可从它的分子量大小来加以比較，一般是分子量愈小則愈易燃。如分子量小的汽油就要比分子量較大的煤油易燃。

二、物質的分类及主要特性

世界上的物質多达百余万种，科学上为了便于系統的研究各种物質的性質及其相互之間的关系，便按照物質的化学成分及性質特点，进行了分类。由于含碳的化合物数量繁多，超过其它物質总和的十倍以上，科学上将它們列为一大类，叫做“有机化合物”。有机化合物以外的物質，包括碳和碳的氧化物，碳酸盐、碳酸在內（因为这些含碳化合物的性質与无机物相似）的物質，則列为另一大类，叫做“无机物”。

（一）无机物 无机物分单質无机物 and 无机化合物两种。

1. 单質无机物——即由单一元素所組成的无机物，一般又分金属与非金属两类：

金属根据其性質与比重的不同，又分为碱金属（如鋰、鈉、鉀等），碱土金属（如鎂、鈣、鋇、鋇等）、輕金属（不属于以上两类，比重小于5的金属如鋁等）、重金属（比重