

危险货物道路运输安全管理手册丛书

危险货物道路运输 安全管理手册

严季◎主编

危险货物和危险化学品篇



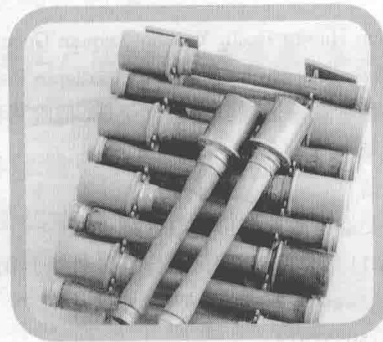
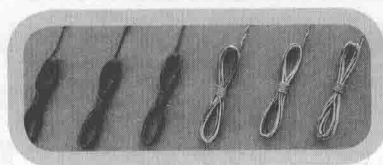
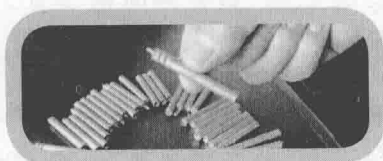
人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

危险货物和危险化学品篇

危险货物道路运输安全管理手册丛书

危险货物道路运输 安全管理手册

严季◎主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为危险货物道路运输安全管理手册丛书之一,重点介绍了危险货物的概念、分类和特性、道路运输包装要求等基本知识,同时介绍了危险化学品与剧毒化学品的相关知识。具体内容不仅包括我国对危险货物的基本规定,还系统地介绍了国际(包括联合国和欧洲)对危险货物的相关管理规定,并分析了其与我国之间的联系和区别。

本书供我国危险货物道路运输相关管理人员、科学研究人员和企业从业人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

危险货物道路运输安全管理手册. 危险货物和危险化学品篇 / 严季主编. — 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2018. 1

ISBN 978-7-114-14059-4

I. ①危… II. ①严… III. ①公路运输—危险货物运输—交通运输安全—标准—汇编—中国 IV. ①D922.145
②U492.8-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 187446 号

Weixian Huowu Daolu Yunshu Anquan Guanli Shouce

(Weixian Huowu he Weixian Huaxuepin Pian)

书 名: 危险货物道路运输安全管理手册(危险货物和危险化学品篇)

著 者: 严 季

责任编辑: 董 倩

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 14.75

字 数: 308 千

版 次: 2018年1月 第1版

印 次: 2018年1月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-14059-4

定 价: 45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《中华人民共和国安全生产法》第三十六条要求,生产经营单位运输危险物品,必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准,建立专门的安全管理制度,采取可靠的安全措施,接受有关主管部门依法实施的监督管理;第二十四条要求,生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

从事危险货物道路运输安全管理工作的人员,不仅要依法学习有关法律、行政法规、部门规章和国家标准、行业标准,还要熟悉危险货物的概念、分类、特性以及危险货物道路运输管理、从业人员管理、车辆管理、风险管理、隐患排查等专业知识。危险货物道路运输不仅政策性很强,而且专业性强,要求危险货物道路运输管理人员必须加强法规、标准和专业知识的学习。

为进一步贯彻《中华人民共和国安全生产法》的有关要求,落实企业主体责任,切实提高企业管理水平,避免企业安全管理“工作喊口号、制度挂墙上、工作无抓手”的现状,编者根据危险货物道路运输企业的要求和实际情况,编写了更具有操作性、更具体和更细化的安全管理丛书,以指导危险货物道路运输企业开展安全管理工作。

危险货物道路运输安全管理手册丛书包括以下图书:

- (1) 危险货物道路运输安全管理手册(法规篇);
- (2) 危险货物道路运输安全管理手册(标准篇);
- (3) 危险货物道路运输安全管理手册(危险货物和危险化学品篇);
- (4) 危险货物道路运输安全管理手册(风险管理和隐患排查篇);
- (5) 危险货物道路运输安全管理手册(车辆管理篇);
- (6) 危险货物道路运输安全管理手册(运输管理篇);
- (7) 危险货物道路运输安全管理手册(典型案例篇);
- (8) 危险货物道路运输安全管理手册(知识问答篇);

(9) 危险货物品名表及安全卡实用大全。

本书重点介绍了危险货物的概念、分类和特性、道路运输包装要求等基本知识,以及危险化学品和剧毒化学品的基本概念等内容。同时,本书还系统地介绍并分析了国内和国际(包括联合国和欧洲)对危险货物的相关管理规定,适合我国危险货物道路运输从业人员学习使用。

本书由严季担任主编,参编人员有孔方桂、胡海平、唐娜、黄昌伟、秦树甲、赵国统、张彪、侯喜胜、田洪庆、常连玉、汪泽罡、沈小燕、晏远春、沈民、杨开贵、李骏、程国华、曾嘉。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请有关专家、学者和从事危险货物道路运输管理工作的人员批评指正,以便修订完善。

编者

2017年11月

目 录

CONTENTS

第一章 危险货物的基本概念	1
第一节 物质的特性	1
第二节 危险货物的定义和分类	13
第三节 《危险货物品名表》(GB 12268)及其《危险货物品名表》	19
第四节 《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(TDG) 及其《危险货物一览表》	26
第五节 《危险货物国际道路运输欧洲公约》(ADR)及其 《危险货物一览表》	28
第六节 危险货物特殊规定、例外数量、有限数量	39
第七节 危险废物、医疗废物、城镇燃气	46
第二章 危险货物的分类和特性	50
第一节 第1类 爆炸品	50
第二节 第2类 气体	70
第三节 第3类 易燃液体	83
第四节 第4类 易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质	90
第五节 第5类 氧化性物质和有机过氧化物	98
第六节 第6类 毒性物质和感染性物质	103
第七节 第8类 腐蚀性物质	111
第八节 第9类 杂项危险物质和物品,包括危害环境物质	118
第三章 危险货物道路运输包装	123
第一节 危险货物道路运输包装的基本要求	123
第二节 危险货物道路运输包装的分类	128
第三节 危险货物道路运输包装的标志	147
第四节 ADR《危险货物一览表》中相关包装规定	155
第五节 美国消防协会(NFPA)警示菱形标识	166
第四章 危险化学品与剧毒化学品	173
第一节 危险化学品相关知识	173
第二节 剧毒化学品相关知识	186
第三节 化学品安全标签与化学品安全技术说明书	191

附录	202
附录一 易制爆危险化学品道路运输知识	202
附录二 危险货物运输包装英文标识主要用语表	205
附录三 《剧毒化学品目录(2015年版)》	209
附录四 联合国化学品分类和标志全球协调系统专家分委员会相关介绍	217
参考文献	227

第一章 危险货物的基本概念

本章在介绍物质特性的基础上,给出了危险货物的定义、分类及国内外对危险货物道路运输管理方面的相关规定。

第一节 物质的特性

危险货物是货物的一种,货物又是由物质组成的,因此,物质的特性决定了货物包括危险货物的特性。本节主要介绍物质、货物与危险货物的特性。

一、物质、货物和危险货物的关系

在货物学中,货物被定义为:凡是经由运输部门或仓储部门承运的一切原料、材料、工农业产品、商品以及其他产品。因此,货物是需要运输的产品、物品、物质,且从运输的角度看,物质也是货物。

《危险货物分类和品名编号》(GB 6944)共有1986年版、2005年版、2012年版3个版次,在1986年版的标准中,“危险货物”被定义为“……需要特别防护的货物”;在2005年版和2012年版的标准中,“危险货物”被定义为“……需要特别防护的物质和物品^①”。可见“危险货物”与货物、物质、物品存在重要联系。因此,欲了解货物及危险货物的特性,须先了解物质的基本特性。

二、物质的基本特性

(一) 物质的组成和分类

1. 物质的组成

物质是由分子组成的,分子又由原子组成。分子在构成物质时,不是毫无关系地简单堆积,而是按一定的排列方式并通过一定的作用力结合而成,这在很大程度上决定了物质的状态、熔点、沸点、溶解度、黏度等特性,且一种物质的分子在化学反应中会直接转化为另一种物质的分子,但不可再分,因此,分子是保持物质化学性质的最小颗粒。原子具有复杂的结构,可以通过物理方法分成一个带正电荷的原子核和若干个带负电荷的电子,但是在化学反

^① 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)3.1 危险货物(也称危险物品或危险品)是指“具有爆炸、易燃、毒害、感染、腐蚀、放射性等危险特性,在运输、储存、生产、经营、使用和处置中,容易造成人身伤亡、财产损毁或环境污染而需要特别防护的物质和物品。”

应中不可再分。

2. 物质的分类

物质根据组成分子的种类,可分为纯净物和混合物。

1) 纯净物

由同一种分子构成的物质是纯净物,如蒸馏水、纯酒精等。纯与不纯是相对的,在规定的纯度内,可以将货物看作是纯净物,如在某些危险化学品的规格上,常常标有的“优级纯”“分析纯”“化学纯”“试剂纯”“工业纯”,均是表明该物质的纯净程度。在危险货物的运输过程中,只要一种货物中所含杂质的量不至于影响储运安全,就可以被认为是纯净物。在如下两种情况中,对所运危险货物的纯度有要求:

(1) 某些危险货物对杂质特别敏感,杂质达到一定的量就会影响储运安全。如高纯的石灰氮遇水是不会放出易燃气体的,但当其中含有一定量的碳化钙(电石)杂质时,遇水则会产生剧烈反应;又如有机过氧化物,即使微量的酸类、金属氧化物或胺类都会使其剧烈分解。

(2) 某些危险货物在高纯度时化学性能非常活跃,有的会聚合,有的会爆炸,因此,要在这些物质里加上阻聚剂防止其聚合,或者在高纯度的易爆物质里掺上水、石粉等来降低其敏感度。这些危险货物的品名后面都会用括号来说明货物的含量或说明要添加阻聚剂等,且括号内的要求是危险物品名的组成部分,在储运过程的所有文字手续上均不得遗漏,不符合括号内的要求则不能进行储运。《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号)第六十三条第二款中,特别强调了“运输危险化学品需要添加抑制剂或者稳定剂的,托运人应当添加,并将有关情况告知承运人”。

纯净物又分为单质和化合物两种。由一种元素组成的纯净物叫作单质,由多种元素组成的纯净物叫作化合物。

单质按其不同性质又可分为金属和非金属。有近60种单质被列入危险货物,大致分以下几种情况:①由金属性非常强的碱金属和碱土金属两族元素组成的单质,如锂、钠、钾、铷、铯、铍、镁、钙、锶、钡等。②由非金属性非常强的卤族元素和氧族元素组成的单质,如氟气、氯气、溴、碘、氧气、硫、硒、碲等。③由毒性强的元素组成的单质,如锰、镉、铅、汞、铜等。④由颗粒比较细小的某些金属元素组成的单质,如粉状的锌、铝、锰、钽、钛、锆、铪等。这些金属在块状时与氧气反应缓慢,不足以构成危险。但在粉状条件下氧化反应迅猛,所以被列入危险货物。⑤惰性气体,惰性气体就其本身的性质而言不具备化学危险性,但其被装在15MPa以上的高压气瓶内时,无疑就是随时会被引爆的重磅炸弹。

2) 混合物

由不同种分子构成的物质是混合物。混合物里的各种物质仍保持原来的特性,而这些特性综合起来,又给整个混合物附以新的性质,或加剧了或抑制了混合物中某些物质的特性。如含水酒精、压缩空气、油漆、黏合剂、炸药等均为混合物;硫黄、木炭是易燃品,硝酸钾是氧化剂,将这三者以一定的比例混合后,就形成爆炸品,称为黑火药,这是因为硫黄、木炭和硝酸钾仍然保持了各自原有的性质;某些有机过氧化物需含有一定数量的水分或其他惰

性物质,来抑制其活泼的氧化性能。

物质的分类如图 1-1 所示。

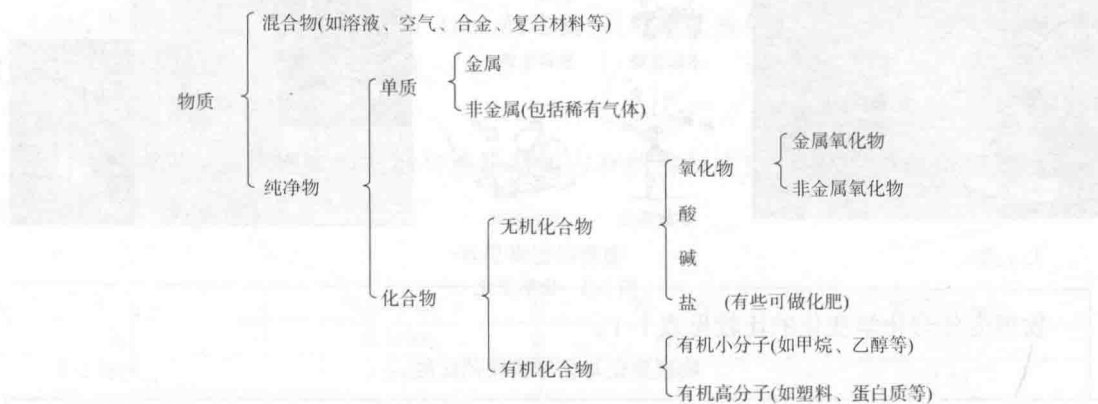


图 1-1 物质的分类

(二) 物质的物理变化和化学变化

世界是由物质组成的。从人们日常所需的生活用品到各种生产资料,如空气、水、食物、石油、钢铁、药品、化肥等,都是物质,危险货物也是物质。同时,一切事物都在运动,且运动可以改变物质的性质;人们可以根据物质的物理性质和化学性质,识别物质是否具有危险,是否属于危险货物。

1. 物理变化

在物质变化过程中,仅是物质的外形或状态发生了变化而没有生成新的物质的运动形式,称作物理变化(也称为物理运动)。如水受热变成水蒸气,冷却至 0℃ 时凝结成冰,尽管状态不同,但水、冰、水蒸气仍是同一种物质——水;萘会从固态直接转化为气态等,都是物理变化或物理反应,如图 1-2 所示。

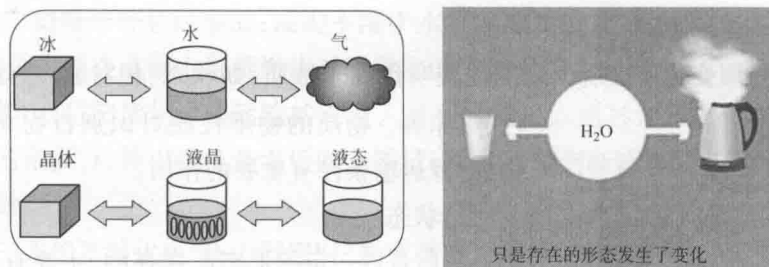


图 1-2 物理变化

2. 化学变化

在物质变化过程中,生成新的物质的运动形式,称作化学变化(也称为化学运动)。如汽油与空气燃烧发出能量后变成 CO 、 CO_2 、 HC (碳氢化合物)、 NO_x (氮氧化合物的总称,通常包括 NO 和 NO_2 等,大气中的 NO_x 来源于自然和人为活动的排放)等气体;铁制品在潮湿的环境下生成铁锈等,都是化学变化或化学反应,如图 1-3 所示。



图 1-3 化学变化

物理变化与化学变化的比较见表 1-1。

物理变化与化学变化的比较

表 1-1

类别	物理变化	化学变化
定义	没有生成其他物质的变化叫物理变化	生成其他物质的变化叫化学变化
常见现象	物质的状态、形状可能发生变化,可能有发光、放热等现象出现	颜色改变、放出气体、生成沉淀等,并吸热、放热、发光等
本质区别	是否有新物质生成	
实质	构成物质的分子是否发生变化	
联系	发生化学变化时一定同时发生物理变化,而发生物理变化时不一定同时发生化学变化	

注:石墨变金刚石是化学变化。“日照香炉生紫烟,遥看瀑布挂前川”指的是物理变化。

(三) 物质的物理性质和化学性质

物质的性质包括物理性质和化学性质。了解物质的性质是掌握危险货物特性的重要基础,且《化学品安全技术说明书》“第九部分理化特性”中均涉及“物质的物理性质和化学性质”等基本概念。

1. 物质的物理性质

物质发生物理变化所表现出来的性质叫作物理性质,如状态、相对密度、熔点、潮解、颜色、气味等。物质的物理性质对识别货物尤其是危险货物、把握运输条件有重要的作用。

1) 状态

物质是以一定的形态而存在的,主要有固态、气态和液态三种形态,简称为物质的“三态”。物质的状态是随着温度和压力的变化而变化的,如图 1-4 所示。

以氯气为例,在常温(20℃左右)、压力低至 1MPa (10atm) 以下时,呈气态;在 144℃、加压到 7.7MPa 时,变成液态;随着温度降低,其液化压力也可降低,如在常温、压力约为 2MPa 时,即可保持液态。

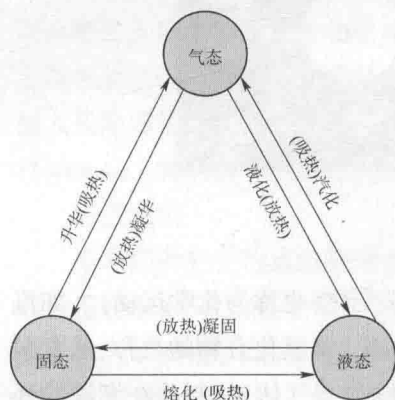


图 1-4 物质的状态变化

危险货物包装的选用以及运输条件的确定,在很大程度上取决于该物质的状态和变化规律。如运输液体、气体危险货物的罐体,有常压容器和压力容器。常压是指工作压力不高于 1atm,压力容器是指工作压力高于 1atm 的容器,具体定义参见《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)第九十九条^①。

2) 密度和相对密度

物质的密度是指该物质的质量与该质量所占有的体积之比,也就是单位体积的质量。常见物质的密度见表 1-2。

常见物质的密度

表 1-2

物 质	密度(g/cm ³)	物 质	密度(g/cm ³)
氢气	0.00009	煤油	0.80
氦气	0.00018	苯	0.88
一氧化碳	0.00125	水	1.00
空气	0.00129	甘油	1.26
氧气	0.00143	硫酸	1.834
二氧化碳	0.00198	硝酸	1.503
氯气	0.00321	液氯	0.013 ~ 0.016
汽油	0.70	铁	7.80
乙醚	0.71	汞	13.60
酒精	0.80	盐酸	1.12 ~ 1.19

相对密度是指相同温度、相同压力下两种物质的密度之比。一般情况下,气体的相对密度以空气为标准,而液体的相对密度则以水为标准。由于水的密度是 1g/cm³,故表 1-2 的液体密度值也被称为相对密度值。同时还要注意,相对密度是没有单位(量纲)的。

了解危险货物的相对密度对安全运输具有重要意义。如由于二氧化碳的密度比空气大,故将其覆盖在火焰上可以隔绝空气与火焰的接触,从而实现灭火效果;有些气体(包括一些有气体或可燃物质的蒸气)的密度比空气小,在空气中易于下沉或积聚,会造成中毒(如煤气 CO 中毒)或燃烧爆炸等恶性事故;油类不溶于水且其相对密度比水小,若油类物品失火时用水扑救,油就会浮在水面上继续燃烧并随着水的流动而扩大灾情。

在实际工作中,危险货物道路运输的许可人员和企业可以通过常压罐体的容积和所运液体危险货物的密度,计算出罐体装满后的载质量(重量),以判断罐车装载后是否超载。

3) 沸点和熔点

在物质的三态相互转化中,压力固定时,温度就成为其所处状态的决定因素。在一个大气压下,液体沸腾转化为气体时的温度称为沸点;反之,从气体冷凝的角度来看,这个温度又

^① 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)第九十九条 压力容器是指盛装气体或者液体,承载一定压力的密闭设备,其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa(表压),且压力与容积的乘积大于或者等于 2.5MPa·L 的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器;盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa(表压),且压力与容积的乘积大于或者等于 1.0MPa·L 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60℃ 液体的气瓶;氧舱等。

称为液化点。液体沸腾时,继续加热,仅促使沸腾继续进行,而不会使液体温度再升高,因此,在压力不变时,液体的沸点是一定的。在一个大气压下,固体熔化时的温度称为熔点;而从液体凝固的角度来看,这个温度又称为凝固点。同样,固体熔化时的温度也是一定的。

熔点和沸点均在常温范围内的危险货物,一旦运输作业中操作不当,即会在常温下出现状态转化,引发危险。如乙胺沸点为 16.6℃,四氧化二氮沸点为 21℃,低温下这些货物呈液态,温度超过其沸点(处于常温范围内)则为气态,压力或体积变化较大。故这些货物的包装应考虑到气液两种状态的特性。

“熔融金属”属于危险货物[UN 3257,高温液体,未另列明的,温度等于或高于 100℃、低于其闪点(包括熔融金属、熔融盐类等)],且由于熔融金属的特殊性,其运输设备应有耐高温、防喷溅的措施,设有完善、可靠的制动措施,其地面运输车辆应当采用专用运输车辆,并设置安全监控系统。

知识链接 ◀

熔融金属

高温金属液体包括熔融金属(铁水、钢水、铝液、铜液等)及其液态炉渣。通常,铁水温度为 1350~1450℃,液态铁渣温度为 1450~1550℃;钢水温度在 1600℃以上,液态钢渣温度为 1500~1700℃。这些高温金属液体在冶炼、转运、铸造和加工处理过程中,容易发生喷溅、泄漏、爆炸,造成烧伤、烧死或高温窒息等事故。

熔融金属事故主要是由水汽化爆炸引起的。高温金属液体容器由于水汽化爆炸而坠落、倾翻,从而导致高温金属液体的反应气体喷溅、熔融金属泄漏、其他爆炸等。

装载熔融金属的车辆在厂区道路上的行驶速度不得超过 10km/h;应进行定期安全检查、检测、维修;不得在煤气、氧气、氢气管道下方和有易燃、易爆物质的区域停留;发现隐患要立即进行整改;禁止用非法改装的车辆从事熔融金属运输。

4) 升华和潮解

有些物质,如萘、樟脑、干冰等,会从固态直接转化为气态,这种现象称为升华(图 1-5)。



图 1-5 干冰的升华

若物品本身具有易燃性,升华成气体时着火的危险性就更大。有些物质,如氢氧化钠(固态),能吸收空气中的水分而溶解,这种现象称为潮解。潮解性物质常用作干燥剂。

有些危险货物吸收空气中的水分后,不仅会发生单一的溶解现象,还会发生化学变化,生成新的物质,如氯化钠、电石等吸收水分后会生成易燃的氢气、乙炔气等。电石的化学名称为碳化钙,分子

式为 CaC_2 (UN 1402; CN 43025), 是有机合成化学工业的基本原料, 可以合成一系列的有机化合物, 为工业、农业、医药提供原料。电石遇水会立即发生激烈反应, 生成乙炔, 并放出热量。电石具有受到撞击、振动、摩擦或遇明火易爆炸, 遇酸反应剧烈, 含有硫磷等杂质时与水作用, 易引起自燃、爆炸等特性。

案例链接

某日凌晨, 一辆满载约 40t 工业电石的货车自内蒙古自治区某地出发, 在途经黑龙江省某地时, 因驾驶人员驾驶疲劳, 将车停靠在公路旁休息, 两侧公路相距 10m 处是居民区。当时, 天降小雨, 而覆盖在电石上的一层苫布不严密, 有多处缝隙, 雨水不断从缝隙处灌进车厢, 遇电石发生剧烈化学反应, 产生了大量的电石气 (乙炔 C_2H_2 , UN 1001; CN 21024), 引起燃烧。驾驶人员和押运人员发现后, 拿着车上自备铁锹, 爬上车厢, 掀开覆盖在电石上的苫布, 准备将遇水着火的电石清除掉, 而此时, 因苫布被掀开, 大量潮湿空气瞬间涌入, 顷刻间电石车厢周围浓烟四起, 着火面积迅速扩大, 并伴随着从电石车厢内部发出的“砰、砰”声响, 火势已无法控制, 两人迅速跳下车厢, 周围居民见状, 立即报警。

消防人员赶到后, 电石车厢附近已是浓烟四起, 热浪袭人, 他们一方面迅速展开扑救, 先用干粉灭火剂控制住火势, 用吊车将货车车厢倾覆, 派人冒险将货车头部开出失火现场, 然后马上组织人力, 摊开地面的电石, 将电石灰烬推到路边的排水沟中。另一方面为防止气体中毒事故和杜绝附近出现明火, 及时与当地公安部门联系, 紧急疏散现场附近居民 700 多人。在经过消防战士连续 12h 的雨中奋战之后, 火灾被扑灭, 险患险情得以排除。

5) 闪点和燃点

(1) 闪燃、闪点。

当火焰或炽热物体接近易燃和可燃液体时, 液体表面的蒸气与空气的混合物会发生一闪即灭的燃烧, 这种燃烧现象叫作闪燃。闪燃是短暂的闪火, 不是持续的燃烧。这是因为液体在该温度下蒸发速度不快, 液体表面上聚积的蒸气一瞬间燃尽, 而新的蒸气还未来得及补充, 故闪燃一下就熄灭了。尽管如此, 闪燃仍是引起火灾事故的危险因素之一。

闪点是指可燃性液体挥发出的蒸气在与空气混合形成可燃性混合物并达到一定浓度之后, 遇火源时能够闪烁起火的最低温度。在闪点温度下的燃烧无法持续, 但如果温度继续攀升则可能引发大火。如果可燃液体的温度高于其闪点, 则随时都有接触点火源而被点燃的危险, 所以把闪点低于 45°C 的液体叫作易燃液体, 表明其比可燃液体危险性高。如在石油产品中, 闪点在 45°C 以下的汽油、煤油称为易燃品; 闪点在 45°C 以上的柴油、润滑油称为可燃品。

知识链接

柴油的闪点

国产16种规格的柴油闪点大多数为60~90℃(仅-35号柴油闪点为50℃)。国家标准严格规定柴油的闪点值应大于或等于55℃,如国标0号柴油的闪点为57℃。

那么,柴油是否属于危险货物?在《关于柴油是否纳入危险货物运输管理有关问题的批复》(交函运[2010]172号)中指出,鉴于“瓦斯油或柴油或轻质柴油(UN 1202)”已列入《危险货物物品名表》(GB 12268)中,因此,柴油属于危险货物。

《危险货物物品名表》(GB 12268)中提到的“柴油”,没有进一步表述其闪点,即所有柴油都属于危险货物;柴油在生产、储存环节,要根据其闪点的不同,提出不同的生产工艺、储存要求。据此,国家有关部门将柴油划分为化学品和危险化学品。

(2)着火、着火点。

可燃物质受到外界火源的直接作用而开始的持续燃烧现象叫作着火。这是日常生活中最常见的燃烧现象,如用火柴点燃柴草,就会引燃着火。

气体、液体和固体可燃物与空气共存,当达到一定温度时,与火源接触即自行燃烧。火源移走后,仍能继续燃烧的最低温度,称为该物质的燃点或着火点。燃点(着火点)是指可燃性混合物能够持续燃烧的最低温度,高于闪点,燃点越低,越容易着火。

(3)自燃、自燃点。

可燃物不与明火接触而发生着火燃烧的现象称为自燃。可燃物质虽没有受到外界点火源的直接作用,但受热达到一定温度,或由于物质内部的物理(辐射、吸附等)、化学(分解、化合等)或生物(细菌、腐败作用等)反应过程所提供的热量聚积起来,使其达到一定温度,即可发生自行燃烧。

自燃有受热自燃和本身自燃两种。受热自燃是指可燃物质被加热到一定温度,即使不与明火接触也能自行燃烧的现象。可燃物无明火作用而能自行着火的最低温度,称为自燃点。在危险货物道路运输过程中,由于室外温度过高或太阳直接照射使得危险货物包装物的局部过热,温度高于自燃点时,一旦泄漏,均可发生自燃。本身自燃是指某些物质在没有外来热源的作用下,因受空气氧化或受外界温度、湿度影响,内部发生化学、物理和生物化学作用而产生热量,逐渐积聚使物质温度达到自燃点而发生燃烧的现象。如黄磷在空气中自燃;长期堆放的煤堆、湿木屑堆、湿稻草堆等由于生物作用而自燃;浸有植物油或动物油的纤维如油棉纱等堆积起来,由于油脂的氧化和聚合作用发热,散热不良就可能引起自燃;潮湿的棉花(UN 1365;CN 42505),在长期存放或海运(远洋)时会发生本身自燃。

知识链接

易于自燃的物质

易于自燃的物质的分类:

(1)一级易于自燃的物质:在空气中剧烈氧化,以致引起自燃,如黄磷;或当受热,温度达到燃点时,放出大量热量,不需外部补给氧气,本身即分解出氧气继续燃烧,如硝化纤维胶片、铝铁熔剂等;

(2)二级易于自燃的物质:在空气中缓慢氧化,但如果通风不良、积热不散达到物质自燃点即可自燃,如油布,油纸等含油脂的物品。

易于自燃的物质主要储运安全要求:

(1)储运一级易于自燃的物质时,必须注意通风散热、隔绝热源和火源,不得与酸类的氧化剂共存共运,黄磷必须保存在水里;

(2)储运二级易于自燃的物质时,也应注意通风散热,发现异常状况立即采取措施;易于自燃的物质着火时,一般可用水、砂扑灭,但铝铁熔剂只能用砂,不能用水。

2. 物质的化学性质

物质发生化学变化所表现出来的性质叫作化学性质,如化学变化时常伴随的放热、发光、产生气体(膨胀甚至爆炸)等。危险货物的危险性主要由其化学性质决定。掌握各类危险货物的化学性质,是确保安全运输的先决条件。

危险货物的物理性质和化学性质对安全运输和管理有很大的实际指导意义。如已知乙醚(UN1155;CN 3102)的沸点为 34.5°C ,闪点为 -40°C ,相对密度为0.71,有麻醉性,是极易燃且有毒、比水轻的强挥发性液体,应使用严密封口的铁桶、玻璃瓶或塑料瓶进行包装,防止乙醚气体挥发扩散到空气中引起人畜中毒、燃烧和爆炸。因乙醚的沸点较低,在夏季运输,应使用大容量的铁桶包装进行冷藏运输;而乙醚比水轻,在发生火灾时不能用水扑救。又如黄磷、镧、钠、钾等都是能在空气中引起自燃的物质,在保存时,应和空气严格隔离;黄磷(相对密度1.82)比水重又不和水发生化学反应,所以可以浸没在水中保存;镧(相对密度6.19)虽比水重,但能和水发生反应生成可燃性氢气,故只能置于不和镧发生反应的煤油或石蜡中;钠(相对密度0.97)、钾(相对密度0.86)均比水轻,且又能和水发生剧烈反应生成可燃性氢气,故只能存放于比其轻又不和其发生化学反应的煤油之中。

(四) 物质的化学反应

物质的化学反应主要有化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应。

(1)化合反应是由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。

(2)分解反应是由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应。

(3) 置换反应是由一种单质与一种化合物反应,生成另一种单质和另一种化合物的反应;置换反应能否进行是由金属或非金属的化学活泼性决定的,活泼性较强的金属或非金属可置换活泼性较差的金属或非金属。

(4) 复分解反应是两种化合物反应,生成两种新的化合物的反应;复分解反应能否进行,要考虑是否有沉淀、气体或水生成。具备上述任何一个条件,复分解反应便能进行。

任何一个物质都必须在一定的条件下才能发生化学反应,如在一定的温度、压力或与另一物质(用作催化剂的)相接触等。因此,要学习化学反应的规律,了解危险货物发生化学反应的特点、发生化学反应的条件(如遇热、遇潮、遇光或两种不同性质的货物混合),方可控制化学反应,确保安全运输。

(五) 化合物和溶液

1. 化合物

化合物按其组成与性质,可分为无机化合物与有机化合物两大类。

1) 无机化合物

无机化合物可以细分为:氧化物、碱、酸、盐等。

(1) 氧化物。任何元素和氧化合而生成的化合物称为氧化物。金属元素和氧化合得到金属氧化物,如危险货物中的氧化铍(BeO)、氧化汞(HgO)等;非金属元素和氧化合得到非金属氧化物,如二氧化碳(CO_2)、二氧化硫(SO_2)、五氧化二磷(P_2O_5)等。

一般来说,金属氧化物遇水呈碱性,故又称碱性氧化物,溶于水后生成相应的碱。非金属氧化物遇水呈酸性,故又称酸性氧化物,溶于水后生成相应的酸。列入危险货物的氧化物大致有这样几种:①所有的过氧化物和一部分易分解释放出氧的氧化物;②所有气体状态的氧化物;③所有遇水反应能生成酸或碱的氧化物;④一部分对人体有毒害作用的氧化物。显然,列入危险货物的氧化物,除气体外,大部分都会与水发生反应生成碱或酸或释放出氧,所以在运输过程中必须注意防水。

(2) 碱。金属氧化物遇水后生成相应的氢氧化物,如氢氧化钾(KOH)、氢氧化钠(NaOH)等,这些化合物称为碱。碱溶于水后能电离为金属正离子和氢氧根(OH^-)负离子,因此,电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫作碱。碱分子中都含有氢氧根,具有一些共同的特性:碱能使紫色的石蕊试液变蓝色,能使无色的酚酞试液变红色;pH值大于7,pH值越大,碱性越强(pH值等于7时,溶液呈中性);碱的溶液有涩味,手上沾了碱溶液有滑腻感;碱能跟多数非金属氧化物发生反应,生成盐和水;碱能跟某些盐发生复分解反应,生成另一种盐和碱;碱能跟酸发生中和反应,生成盐和水。

由于组成碱的金属不同,所以各种碱的碱性强弱不同。活泼金属钾、钠等的氢氧化物,碱性很强,能强烈地腐蚀人体、织物、纤维等物品;很多不太活泼的金属的氢氧化物,如氢氧化镁、氢氧化铜,则因其碱性较弱,也没有其他突出的危险性,所以不属于危险货物。有的碱毒性更为突出,则列入毒性物质类。