

海洋石油环境污染事故 预防和应急处置

◎ 魏文普

OFFSHORE OIL

中国石油大学出版社



海洋石油环境污染事故预防和应急处置

★编著 魏文普

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

海洋石油环境污染事故预防和应急处置/魏文普编著.
东营:中国石油大学出版社,2008.1
(海洋石油健康安全环保管理丛书)
ISBN 978-7-5636-2494-2

I. 海… II. 魏… III. ①海洋污染:石油污染—污染防治 ②海洋污染:石油污染—紧急事件—处理 IV. X55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 008849 号

书 名:海洋石油环境污染事故预防和应急处置
作 者:魏文普

责任编辑:袁超红

封面设计:王凌波

出 版 者:中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址:<http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱:shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者:青岛星球印刷有限公司

发 行 者:中国石油大学出版社(电话 0546—8392791,8392563)

开 本:185×260 印张:10.375 字数:243千字

版 次:2008年1月第1版第1次印刷

定 价:35.00元

海洋石油健康安全环保管理丛书

编 委 会

主 任：宋立崧

副主任：冯景信 魏文普

编 委：熊志强 李 翔 章 焱 王 伟

仰晓屹 刘 涛 陈 戎 陈树春

郑 珂 韩 顺 薛 波 粟 驰

序

海洋石油工业是世界上公认的安全风险最大的行业之一。海洋石油作业环境恶劣，危险因素多，一旦发生事故，逃生和救援的难度很高。在世界海洋石油工业历史上，曾多次发生重、特大事故。

中国海洋石油在20多年的勘探开发过程中，不断汲取先进的健康安全环保管理理念，不断探索和实践，形成了良好的管理经验，有了合适的法规和标准，并初步形成了健康安全环保管理体系。在公司业务不断拓展的形势下，健康安全环保管理面临新的挑战，也需要持续改进。特别是随着事业高速发展，大量新员工进入海洋石油作业队伍。这样，提高作业人员的安全意识、安全知识、安全技能，让他们掌握良好的管理经验，就成为当前健康安全环保管理的首要任务。

希望健康安全环保部组织编写的海洋石油健康安全环保管理丛书能为作业人员素质的提高，为健康安全环保监督管理人员培养的加快，为公司健康安全环保管理理念的贯彻，为管理人员知识和技能的提高，为总公司“执行文化”的建设，为推行作业班组“五想五不干”发挥积极的作用，从而防微杜渐，减少员工不安全行为，最终避免发生事故。



2007年6月

从书前言

“安全生产永远是企业管理的薄弱环节，海上石油作业高风险的特点和我们应对自然灾害有限的的能力，始终让我们寝食难安”，傅成玉总经理在中国海油2007年领导干部会上的一番话让我们认识到：安全环保——怎么强调都不过分！

中国海油在20多年的发展过程中形成了独具海洋石油特色的安全文化：以体系化管理为手段；以“五想五不干”为作业现场安全行为准则；强调“执行文化”，等等。但是，海洋石油开发所处的是高风险的环境，这样的现实情况决定了要保证公司持续快速健康发展，就必须有完善的制度体系、坚决的贯彻执行和不断的持续改进。

然而，一个规模较大、产业链较长的集团公司，公司管理理念和各项制度逐级推行至基层作业单位，最终转化为基层管理和作业人员的切实行动，是一个循序渐进的过程。在这个过程中，如何让各级管理者充分理解公司理念和有效落实制度体系，并保证各级单位在思想上和行动上的一致呢？这是一个值得深入思考和探究的问题。

我们组织编写了这套海洋石油健康安全环保管理丛书，立足于探索，根本的出发点是拥有一套完整的管理性的教材，培训与安全环保绩效直接相关的人员，如现场经理、总监、安全监督等关键岗位。同时，鼓励他们培训其他员工，提高全员健康安全环保素质，以此来保障公司的持续快速健康发展。

海洋石油健康安全环保管理丛书以公司管理理念为主线，以中国海油健康安全环保工作的管理框架为背景，详细介绍了各职能岗位所

涉及的具体制度和做法。丛书体系完整，规划合理，涵盖了海洋石油健康安全环保管理工作中的大多数内容。全套丛书的编写思路大体上保持一致，均以贯彻国家相关法律法规为出发点，系统阐述为落实国家法律法规、公司理念政策而形成的一系列制度和具体做法，尽力向读者介绍中国海油和国际上同类公司最新、最实用、最有效的管理实践和经验。

海洋石油健康安全环保管理丛书是中国海油第一套全面系统地介绍安全环保管理的正式出版物。丛书由中国海油总部健康安全环保部的工作人员利用业余时间编写完成。丛书写作过程中参考了大量国内外同行的资料 and 良好作业实践，在此谨向这些资料的作者表示由衷感谢！

健康安全环保领域是一个不断发展、不断创新的领域，时常有新的课题、新的思想、新的做法出现。希望本套丛书的出版能对海洋石油健康安全环保管理工作起到积极的推动作用。但由于编写者的时间和精力有限，书中难免存在值得探讨和改进的地方，希望同行专家和读者与我们交流，共同促进海洋石油健康安全环保管理水平的提高。

海洋石油健康安全环保管理丛书编委会

2007年6月

前言

海洋石油环境污染
事故预防和应急
处置

本书是海洋石油健康安全环保管理丛书之一。海洋石油开发是高科技、高投入以及高风险的行业。现阶段中国海油已经发展成为以海上油气勘探开发生产为主，同时涉及海外油气开采、钻井和海洋工程等专业技术服务，石化、炼油、化肥、沥青、天然气管网等中下游产业，以及为上中下游提供服务的产业。随着中国海油的发展，中国海油面临着前所未有的来自环境污染事故方面的挑战。由于国内外海上石油运输量的逐年增加及海洋石油勘探、开发、生产的蓬勃发展，海洋溢油事故的发生率也在逐年增加，特别是油轮的搁浅和碰撞事故造成单次事件的溢油量较大，会对海洋环境造成污染，也最容易引起媒体和公众的关注。此外，石化、炼油、化肥生产经营中出现的危险化学品泄漏事故亦会对环境造成严重污染。

笔者力求较全面地剖析国家环保法律法规和有关国际公约对生产经营单位环境污染事故方面的规定；讲解中国海油对环境污染事故预防与应急处理的管理要求，解释重要的环境保护制度；对中国海油各单位贯彻国家环保法律法规和中国海洋石油总公司的文件以及建立企业环境污染事故管理体系作出较全面的释义；帮助环境保护管理人员、研究人员及安全监督提高对污染事故响应的能力。

全书分六章。第一章介绍海洋石油污染事故特点；第二章介绍海洋石油污染事故对环境的污染危害；第三章介绍环境污染事故预防和应急处置的法规标准要求。前三章的内容可以看做是本书的上半部分，主要为各级单位的健康安全环保管理部门在规划环境保护工作时参考。第四章介绍海洋石油污染事故风险分析与防范；第五章重点介绍海洋石油污染事故应急处置的一些基本方法；第六章介绍国际溢油污染事故案例，提供预防和处理溢油事故的指导和参考。

本书编写力求简明扼要，充分体现海洋石油的特点，具备较强的实用性和可借鉴性。所列举的案例均来自国内外石油公司，以帮助读者加深理解。由于国内环境污染事故方面的管理理论还处于发展完善阶段，实践经验和研究成果较少，特别是环境污染事故案例更少，因此本书以事故应急管理的通用理论、环境保护管理的相关学术资料和国外石油公司的良好作业实践为基础。在此向所有参考文献的作者表示感谢。

由于时间有限，书中错误和疏漏在所难免，希望各位专家与读者批评指正。

编者

2007年8月

CONTENTS >>> 目 录

第一章	海洋石油环境污染事故特点 /001
	第一节 海洋石油环境污染事故分类 /001
	第二节 溢油污染事故 /003
	第三节 可燃气体泄漏事故 /004
	第四节 水污染事故 /008
	第五节 大气污染事故 /011
	第六节 固体废弃物污染事故 /011
第二章	海洋石油污染事故对环境的危害 /013
	第一节 溢油污染事故的影响与危害 /013
	第二节 大气污染事故的影响与危害 /017
	第三节 水污染事故的影响与危害 /017
	第四节 固体废弃物污染事故的影响与危害 /018
第三章	环境污染事故预防和应急处置的法规标准要求 /019
	第一节 国际公约对环境污染事故预防的基本要求 /019
	第二节 环保法规对环境污染事故预防的基本要求 /053
	第三节 环保法规对环境污染事故应急处置的要求 /062
	第四节 环境污染事故应急处置需要达到的环保标准 /067
第四章	海洋石油污染事故风险分析与防范 /068
	第一节 溢油污染事故风险分析与防范措施 /068
	第二节 海面溢油漂移预测软件简介 /084

- 第三节 大气污染事故风险分析与防范措施 /088
- 第四节 水污染事故风险分析与防范措施 /088
- 第五节 固体废弃物污染事故风险分析与防范措施 /090

第五章 海洋石油污染事故应急处置 /091

- 第一节 溢油污染事故应急处置 /091
- 第二节 水污染事故应急处置 /136
- 第三节 固体废弃物污染事故应急处置 /137
- 第四节 污染事故应急响应专业公司简介 /137

第六章 国际溢油污染事故案例简介 /139

- 第一节 海洋石油溢油污染事故简介 /139
- 第二节 海洋平台事故案例 /140
- 第三节 油轮溢油污染事故简介 /145
- 第四节 威望号油轮溢油污染事故案例 /147
- 第五节 埃克森·瓦尔迪兹号油轮泄漏事故案例 /151

参考文献 /154

海洋石油环境污染事故特点

第一节 海洋石油环境污染事故分类

溢油是指排入海洋环境(或河流)的油。《经1978年议定书修订的1973年国际防止船舶造成污染公约》(简称《MARPOL 73/78公约》)中对油的定义是:任何形式的石油,包括原油、燃料油、油泥、油渣和炼制产品。本书所说的溢油主要指原油及其炼制品,并不包括动物油和植物油。

原油是由不同分子量和分子结构的碳氢化合物所组成的复杂混合物。组成原油的基本元素为碳和氢,碳的质量分数为80%~87%,氢的质量分数为10%~15%。68%的原油中饱和烃的含量超过50%,其次是芳烃,但只有4%的原油中芳烃超过50%。胶质、沥青质及可溶性石蜡含量较少。另外,原油中还含有一些微量金属元素,如砷、镍、铁、铝、钠、钙、铜和铀等。尽管原油的基本组成元素都为碳和氢,但它们的物理特性相差很大。原油大都呈流体或半流体状态,颜色多为黑或深棕色,少数为暗绿、赤褐或黄色,并且有特殊气味。

炼制品主要是从原油中提炼所获得的产品。由于原油的性质和它们所经历的生产流程的不同,其炼油产品也不同。工业上按照石油的相对密度不同分为4类:轻质油、中质油、重质油和特重质油。根据石油在海水中的滞留时间不同,通常又分为持久性油和非持久性油。非持久性油溢出后会很快挥发掉,如柴油、汽油、煤油等。从海面上消失得很慢的油为持久性油,如重质原油、重质精炼油等。

在溢油事故中,确定溢油类型及其理化特性是制定应急对策的重要因素。由于持久性溢油会对海洋环境及沿岸水域造成严重危害,因此溢油后应立即做出应急反应,采取相应的措施。不同类型的原油具有不同的特性。

平常所说的比重也叫密度,它与温度有关。密度决定着溢油在水中的漂浮状态。当油的密度小于海水密度时,油将浮于水面。相反,当油的密度大于海水密度时,油就下沉。当油的密度接近海水密度时,油则悬浮于海水中。油在水中的这些存在状态影响了油的挥发和扩散速度。黏度大小也影响着油在海面上的扩散速度。油的黏度越高,扩散速度越慢。如果油的黏度超过一定值,分散剂将失效。国际上普遍使用倾点作为评价原油和石油产品低温流动性的指标。倾点是指油在测定容器中还能流动的最低温度。当环境温度高于这一

温度时,油就可以保持流动。凝点是指油停止流动时的最高温度。当环境温度低于这一温度时,油就开始固化或冷凝。

油还有一个重要的特性指标,就是闪点。闪点是指油的蒸气和空气的混合气接触火焰时发生闪火的最低温度。实质上发生的是氧化反应。油品越轻,闪点越低。油品的危险等级是根据闪点来划分的。从闪点可判断油品组成的轻重,鉴定油品发生火灾的危险性。通常,当油的闪点低于 -18°C 时,易燃易爆的危险性较大;当油的闪点高于 23°C 时,易燃易爆的危险性较小。由于油具有易燃易爆的特性,给溢油响应作业带来了潜在危险。因此,作业时要先了解溢油的闪点,并对作业区域进行风险评估,以便采取相应的措施,避免发生火灾。

海洋环境中的溢油来源是多方面的,主要有陆源污染、海运污染、大气污染、自然界污染和近岸生产装置污染等。按照国际海事组织的统计,年流入海洋环境的油类总量约为235万t(1995年数据)。其中,陆源油量占海洋油污染总量的51%;船舶排放油量(包括事故)占海洋油污染中总量的23%,仅是海洋溢油污染的一小部分。

在这些油污染源中,虽然陆源油污染占的比例较大,但是大规模的陆源溢油事故的发生频率比船舶溢油事故的小得多。

随着海上石油运输量的逐年增大,船舶溢油事故,特别是油轮的搁浅和碰撞事故造成单次事件的溢油量较大,容易对海洋环境造成污染。

海洋石油领域对海洋环境的污染主要表现为海上船舶或石油设施的溢油对海洋环境的污染。大致可分为以下几种类型:

一、近海的溢油

以 Arrow 号 1970 年在 Chedabucto 湾发生的一次溢油为例,进入海湾水体中的船用 C 号柴油约 1 万 t。发生事故时的盛行风使湾内海况增高,在油溢出海湾进入大西洋前,油被风吹到海岸线,覆盖范围达 300 km。

溢油在海岸移动的同时与沙砾混合,结果生成了一条沿海岸线的焦油堤。溢油发生 6 年后,这种油污才大量减少。但是对海底沉积物亚表层的分析表明,海滩表层下面油的浓度还很高,这可能是油类重新进入海洋环境的潜在来源。

在潮间带的底栖生物中,墨鱼藻全部被杀死,且在溢油 6 年后未见恢复。这说明溢油对海洋生物的影响很大,尤其在近海渔场和渔业饲养区发生的大规模溢油对生态的影响更加严重,甚至可能造成该地区某类物种的灭绝。

二、有离岸风的开阔大洋溢油

以 1976 年 12 月 Argo Merchant 号的搁浅溢油为例,事故初期该船舶只是在浅滩搁浅,1 个月后由于风暴将船体毁坏,29 000 t 柴油溢出。

本次溢油与上述的 Arrow 号溢油相反,虽然二者都是发生在冬季,都是在北美的东北海岸,油料也基本相同,但 Arrow 号溢油发生在大港湾中,是向岸风,而 Argo Merchant 号则是搁浅在开阔的水域中,在溢油的大部分时间内是离岸风。Arrow 号的溢油覆盖在临近的海岸线上,而 Argo Merchant 号的溢油则在大西洋中消失。

此次溢油发生的时间正是对生物影响最小的时期,即水体中低生产率时期,鱼卵及幼体

极少存在。事故后的9天内,有500只左右的海鸥等鸟类被油粘污,但对海洋鸟类的种群影响不大。此次溢油对底栖动物无影响。

三、有向岸风的近岸溢油

以 Amoco Cadiz 号油轮在英吉利海峡发生溢油事故为例,此次事故共溢出原油 5 万 t。溢油时正值盛行风,油在事故发生后 4 星期内仍留在原处,从而使其附近的海岸线持续受到油的污染。此区域为牡蛎养殖区和旅游区,因此受到了很大的影响。

溢油与水在这种情况下混合生成了红棕色的乳化物,且乳化作用发生很快。溢油后水体的油浓度变化很快,海峡本身的浓度在两三个月后已减到接近背景值,而河口区油的浓度较高,持续了一定时间。

溢油的 20%~40% 蒸发进入大气中,有相当数量的油移动到岸上,由于未能进行人工清除,油进入了沉积物和沼泽地带。

在溢油过程中,有 4 500 只以上鸟被油污染,在沙滩上死去 3 200 只。在油污染严重的区域,底栖生物完全绝迹。出事地点和高度粘污的有潮河水中的浮游植物的生物量下降,而离出事地点稍远的水体中,浮游植物的产量增加,这可能是因水体中低浓度的石油烃的刺激或因油污死亡的生物释放营养盐所致。浮游生物在事故后 20 天内大量死亡。

潮间带的生物群落受害最重,无论是岩石海岸还是沙滩上,许多生物都被杀死。环境中的油污严重,较高级的动物都被杀死,且在 2 年内未恢复。

四、海洋井喷

1977 年墨西哥湾发生的海洋井喷是历史上人工造成的最大溢油,在 9 个月内共向开阔大洋和陆架环境排放了约 50 万 t 油。其中 30%~50% 被燃烧掉,10% 回收,并使用了大量消油剂。此次事故当中的油从当地环境中清除主要依靠物理-化学风化作用。

第二节 溢油污染事故

溢油事故通常是由安全事故引起的。各种不安全的因素集中到一起,产生溢油条件后才会发生溢油污染事故。

一、发生溢油事故的原因

通常容易发生溢油事故的原因是:

1. 船舶或平台操作人员的因素
操作人员责任心、精神状态、连续作业带来的疲劳等。

2. 天气因素

如在冬季的寒冷天气情况下、夜间或遇有暴风雪的恶劣天气情况下的供油作业,极容易发生溢油事故。

3. 设备因素

如管道、储油罐破损发生溢油。

二、常见溢油事故的特点

常见溢油事故的特点是：

1. 突发性

溢油事故是一个小概率事故，但是又有其发生的必然性，就发生时间来说存在很大的突发性。面对这种突发事件时能否快速及时地响应，是衡量溢油应急响应单位能力的一个重要指标。

2. 发生地域的广泛性

运输船舶、远洋货轮、输油管线、采油平台和污水处理厂等设备和装置，都有可能发生溢油事故。事故的发生也不局限在一定的地理范围，近海、公海和陆地都有可能发生溢油事故。让溢油响应资源尽量覆盖更大的地理区域对及时快速处理溢油事故是非常有必要的。

第三节 可燃气体泄漏事故

工业气体的危险特性主要有燃烧性、毒害性、窒息性、腐蚀性、爆炸性以及可能发生氧化、分解、聚合等产生的危险特性。由于工业气体用气瓶属于移动式压力容器，流动范围广，使用条件复杂，无专人监督其日常使用，因此工业气体的危险特性导致事故的可能性及危害性很大，必须引起足够重视。熟悉和掌握工业气体的各种危险特性，对于预防事故和减少灾害具有十分重要的作用。

一、燃烧性

燃烧是可燃物质与氧或氧化剂化合时发生的一种伴有放热和发光的激烈氧化反应。由于可燃物质可以是气体、液体或固体，所以它们的燃烧形式是多种多样的。

按照产生燃烧反应相的不同，燃烧可分为均相燃烧和非均相燃烧。均相燃烧是指燃烧反应在同一相中进行，如天然气在空气中燃烧就是在同一气相中进行的，属于均相燃烧。与此相反的情况则为非均相燃烧，如石油、木材等液体、固体的燃烧就属于非均相燃烧。非均相燃烧较为复杂，必须考虑可燃液体及固体物质的加热，以及由此产生的相变化。

可燃性气体的燃烧有混合燃烧和扩散燃烧 2 种形式；可燃性液体和固体的燃烧分别属于蒸发燃烧、分解燃烧和表面燃烧 3 种形式。

(1) 混合燃烧。将可燃性气体预先与空气混合，在这种状况下发生的燃烧称为混合燃烧。混合燃烧反应迅速，温度高，火焰传播速度很快。通常的爆炸反应即属于这一类。

(2) 扩散燃烧。可燃性气体由管中喷出，与周围空气接触，可燃性气体分子与氧分子相互扩散，一边混合一边燃烧，这种形式的燃烧称为扩散燃烧。在扩散燃烧中，由于氧进入反应带只是部分参加反应，所以经常产生未完全燃烧的炭黑。

(3) 蒸发燃烧。可燃液体燃烧时，通常液体本身并不燃烧，而只是由液体蒸发产生的蒸气进行燃烧，这种形式的燃烧称为蒸发燃烧。蒸气被点燃起火后，形成的火焰温度进一步加热可燃液体表面，从而加速易燃液体的蒸发，使燃烧继续蔓延和扩大。汽油、酒精等易燃液体的燃烧就属于蒸发燃烧。

(4)分解燃烧。很多固体或小挥发性液体,由于受热分解而产生可燃性气体,这种气体的燃烧称为分解燃烧。木材和油脂大多是先分解产生可燃气体再进行燃烧,所以是分解燃烧的一种。

(5)表面燃烧。可燃固体燃烧到后期,分解不出可燃气体,就剩下无定形碳和灰,此时没有可见火焰,燃烧是在高温可燃固体与空气相接触的表面上进行的,这种燃烧称为表面燃烧。金属的燃烧也是另一种形式的表面燃烧,没有汽化过程,燃烧温度较高。

可燃气体的燃烧往往同时伴有发光、发热的激烈反应,对周围环境的破坏很大,危险性十分明显。根据燃烧条件,燃烧必须同时具备可燃物、助燃物和点火源。对易燃气体而言,如果一旦泄漏,与空气接触,就已存在两个条件。若再存在点火源,则燃烧就无法避免。由此可知,要消除易燃气体的燃烧危险性,就必须严防易燃气体泄漏到空气中,同时阻止点火源引入其中;或在易燃气体容易泄漏的场所严格控制点火源的出现。能导致易燃气体燃烧的点火源种类很多,主要有:撞击、摩擦、绝热压缩、冲击波、明火、加热、高温、热辐射、电火花、电弧、静电、雷击、紫外线、红外线、放射线辐射、化学反应热、催化作用等。对此必须处处注意、时刻防备。

在国家标准 GB 16163—1996 中,列入可燃气体的工业纯气品种多达 40 余种,其中以可燃性液化气体居多。液化气体的特点是沸点低,极易气化,泄压时闪蒸且扩散,与空气混合形成易燃、易爆气体,火灾危险性极大。易燃气体酿成火灾的严重后果不堪设想:人员受到直接辐射热或沾附可燃性液化气体,就会烧伤甚至死亡;其他可燃物会受到大量辐射热,形成大面积火灾,而且灭火以后极有可能发生二次燃爆危险。此外,易燃气体会发生空间燃爆。

二、毒害性

工业气体的毒害性通过吸入途径侵入人体,与人体组织发生化学或物理化学作用,从而对人体器官造成损害,并破坏人体的正常生理机能,引起功能或器质性病变,导致暂时性或持久性病理损害,甚至危及生命。瓶装气体中有一部分属于有毒气体。有毒气体的毒性影响与有毒气体的本身性质、侵入人体的途径及侵入数量、暴露接触时间长短、作业人员防护设施及身体素质等各种因素有关。有毒气体易散发于作业场所的空气中,对作业人员的影响最大。有毒气体的气瓶在充装、储运、使用过程中的主要危害是由于有毒气体泄漏造成人体慢性中毒或由于气瓶(包括瓶阀)破损导致有毒气体外溢所引起的人体急性中毒。国家对有毒物质在作业场所空气中的最高容许浓度有明确规定,可参考国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2—2002)。但这一规定只能作为慢性吸入中毒的卫生标准,不能作为预防急性中毒的衡量尺度。要避免工业气体的中毒伤害,必须严格防止有毒气体的泄漏散发,同时加强气瓶在充装前的检查。

三、窒息性

在工业气体生产、储存、使用过程中,因不燃(惰性)气体存在(缺氧)而造成窒息危害的现象经常出现。大多数不燃气体无色无味,难于发觉,且化学性质稳定,不易分解,窒息危害性很大。压力容器泄漏,大量窒息性气体未及时扩散,造成局部区域氧含量下降;密闭容器

经窒息性气体置换及吹扫后,未放入空气,作业人员便立即进入其内部进行检修作业;在狭小空间或有限场所进行长时间窒息性气体保护焊接作业;低温容器局部保温失效,大量低温液体汽化升压而自动泄放或低温液化气体外泄等情况,均会发生窒息危害。要预防工业气体窒息危害,必须严密防止容器破损而形成大量气体泄漏;一旦容器破损而发生气体泄漏,必须加强局部强制排风和整体通风;加强作业场所氧含量检测,并有专人监护作业。按国家标准《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958—1988)采取安全防护措施,配备安全防护用品。

四、腐蚀性

纯品工业气体大多属于非腐蚀性介质,但如果工业气体不纯,也会产生腐蚀性介质。在工业气体中,水分对介质影响很大,极易产生具有腐蚀性的化学物质,因此在工业气体充装前必须进行干燥处理,以消除腐蚀影响(但含水氨气会减缓对钢瓶的腐蚀,是例外)。对含水产生腐蚀性的工业气体,必须选用耐腐蚀材料制造气瓶;或在气瓶设计时适当加大腐蚀裕度(但对应力腐蚀无效),瓶阀等附件亦应采用相应的耐腐材料;严格控制气体中的含水量;气瓶定检后应彻底干燥除水,消除隐患。

五、爆炸性

爆炸是指一个物系从一种状态转化为另一种状态,并在瞬间以机械功的形式放出大量能量的过程。爆炸有物理性爆炸和化学性爆炸两种。物理性爆炸是物质因状态和压力发生突变等物理变化而形成的。压缩气体及液化气体超压引起的爆炸就属于物理性爆炸。物理性爆炸前后的物质化学成分及性质均无变化。化学性爆炸是指由于物质发生极其激烈的化学反应,产生高温、高压并释放出大量的热量而引起的爆炸。化学性爆炸后的物质性质和成分均发生变化。在工业气体生产中,可燃气体混合物爆炸、分解爆炸就属于化学爆炸。鉴于工业气体的爆炸危险性极大,在工业气体生产过程中必须加强防爆技术措施。

工业气体的爆炸危险特性主要指化学性爆炸,即由于气体发生极迅速的化学反应而产生高温、高压所引起的爆炸。对化学性质非常活泼(主要指容易氧化、分解或聚合)的工业气体,需要特别予以注意。对氧气瓶禁油,就是最常见的预防工业气体爆炸的一项技术措施。但工业气体的氧化特性不应仅仅理解为氧气与其他物质的化合,应从更广义的氧化性去认识。氯气同样具有氧化性,它可氧化活泼金属和氢气,生成氯化物,同时发热燃烧。含过氧基的氧化剂比氧气的氧化性更强(如环氧乙烷),遇胺、醇等多种有机物会发生强烈的氧化反应。

在工业气体中,分解爆炸的可能性比氧化爆炸小得多。发生分解反应需要高温条件。没有高温,工业气体就不会分解。但也不可忽视由于局部过热使少量气体产生分解的现象。分解反应速度很快,一旦出现分解反应,便会放出大量热量而使温度急剧升高,加快分解速度,直至发生强烈的爆炸。

对于容易发生聚合或有聚合倾向的工业气体,必须绝对避免与过氧化物接触,因为氧和过氧化物都是良好的引聚剂。聚合是一种放热反应过程,气体聚合时放热会使气体压力异常升高,造成极大的危险。聚合反应的气体质量越大,反应越猛烈,危险性就越大。

可燃气体探测报警仪检验要求如下: