

第一章 化学事故

一、化学事故的概念

化学毒物经大量排放或泄漏后，污染空气、水、地面和土壤或食物，因而经呼吸道、消化道、皮肤或粘膜进入人体，引起群体中毒甚至死亡事故发生，称化学性事故。总之，化学事故系指一种或数种物质释放的意外事件或危险事件。化学事故具有明显的社会性、突发性、危害性。

有记载的较早的化学事故，可举例如下。

80年前的1917年12月7日，法国货船“蒙特·布兰克”号驶入加拿大新斯科舍省(Nova Scotia)的哈利法克斯港，要与英国“海伊·弗莱号”巡洋舰相会。“蒙特·布兰克”货船满载着欧洲战场需要的TNT、苦味酸、火棉胶及苯。该船在港口与比利时“伊莫(Imo)号”船相撞，随后发生了强烈的爆炸，造成了生命财产的巨大损失。这次爆炸在96公里之外都可感觉到，总死亡人数从未得到确认，但大约为2000~4000人。事故当日上午，哈利法克斯市一所学校的550名儿童中，仅有7人幸存。市内大约有800人受伤，25000人无家可归，市中心方圆4公里范围被夷为平地。由于海运负责人勇敢地采取了行动，上了正抛锚于该港的英国“皮克托(Pictou)号”弹药船，并打通海闸门，使船任意漂去，船及货物在几分钟内沉没，而避免发生了第二次大爆炸，才没使这场灾害造成更大的严重后果。事后，动用了火车从波士顿和纽约运来了医药物资和医生，医营让给妇女和儿童居住。

80年间，经历了各式各样大大小小的化学事故，给人类带来了许多灾难，近年来影响巨大的有美国联碳化物公司印度博帕尔工厂的异氰酸甲酯泄漏事故，中国深圳“8·5”爆炸事故，中国温州电化厂氯气钢瓶爆炸事件等。据1988年一出版物称，仅博帕尔事件即遗留了3150具尸体，受到永久影响但未死亡的遗族人数达4.5万，有60万人要求赔偿。比全世界40多年来所报道的化学事故的死亡人数总和还多。

二、化学事故的特点

为了说明化学事故的特点，现以典型事例来加以说明。

1993年8月5日13时25分，位于深圳市东北部的清水河安贸储运公司所属危险品仓库(面积为876公顷)，因化学品硝酸铵燃烧爆炸，12栋库房着火，四周建筑物遭不同程度破坏。事故中死亡15人，伤174人，失踪8人。直接经济损失约2.4亿元。

(1)爆炸事故的起因 深圳市清水河危险品仓库原是储运一般物资的仓库，不具备储存危险物资的条件，却存放了大量的黄磷、酒精、二苯、二甲苯、丙醇、油漆、火柴等易燃品；并储存了硝酸铵、保险粉等易爆品。引起燃烧爆炸的直接原因是4号库房内氧化剂与还原剂接触自燃起火，由于爆炸燃烧达16小时未能及时控制火势，导致整个库房燃烧爆炸。

(2)爆炸现场采取的主要措施 首先组织力量灭火，组织了1500名武警官兵，用130吨袋装水泥筑成一道隔离墙将仓库内的230吨双氧水与火区隔开，才未发生更大爆炸。

及时疏散事故现场附近居民是避免伤亡的重大举措。第二次爆炸发生在14时26分，爆炸的威力很大，爆炸的火球形状与原子弹爆炸形成的蘑菇云相似，引起较大伤亡。

从上述介绍的案例中不难看出，化学事故有以下突出特点：

化学物质大量意外排放或泄漏造成的事故，造成人体的伤亡及其惨重，损失巨大。

化学事故不仅有化学性损害且具有损害多样性，即化学事故除可造成死亡外，也可引起人体各器官系统暂时性或永久性的功能性或器质性损害；可以是急性中毒也可以是慢性中毒；不但影响本人也可影响后代；可以致畸也可以致癌。

化学事故由于各种毒物分布广、事故多，因而污染严重，环境被污染后，消除极困难。

化学事故不受地形、气象和季节影响。无论企业大小、气象条件如何，也无论春夏秋冬，化学事故随时随地都可能发生。

化学物质种类多，估计有 5000 ~ 10000 种，因而确定是哪种物质引起，十分困难，确诊很难。

化学事故有因毒物造成，也可因化学物质爆炸和火灾造成。

三、化学事故的后果

化学事故常发生在化工企业或化学物质存放处，也发生在中毒或爆炸与燃烧时。引起化学事故发生的原因很多，而化学产品种类繁多，物料多样，产品三万种以上，产生的原因及其复杂，既有内在原因也有外部原因，既有自身造成的原因，也有生产中发生的不可避免的设备原因。发生化学事故，引起爆炸和燃烧，或产生中毒，常常危及人民生命和财产的安全，带来不可估量的严重后果。

1. 中毒

突发性化学事故常可导致多人中毒，甚至多人死亡，常被称为重大灾害性事故，如发生中毒人数在 100 人以上，死亡人数在 30 人以上，则形成特大灾害性事故。1979 年 9 月 7 日我国浙江省温州电化厂发生的氯气钢瓶爆炸事故，引起死亡 41 人，门诊收治中毒人数 779 人是为一例。1991 年 9 月 3 日江西上饶地区发生的一甲胺 2.4 吨泄漏事故导致死亡 41 人也是一例。

引起化学事故的物质有以下种类：气体(如窒息性气体一氧化碳、氰化物；刺激性气体如氮氧化物、氯、氨、二氧化硫、硫酸二甲酯等)，有机溶剂(苯胺、三硝基甲苯等)，以及有机磷农药等。当然，在常用的化学品中能引起化学事故的不下几十种，甚至上百种，但能引起化学事故的物质一定要有基本条件，即毒物易弥散，而散发时有较多的人接触。从实际发生的情况看，化学事故多集中在某几种化学物质上：氯气、氨气、氮氧化物、二氧化碳、硫化氢、硫酸二甲酯、光气等，主要由刺激性气体和窒息性气体组成，占全部中毒事故的 75% 以上。而其中氯气、一氧化碳、氨气三类化合物所致的化学事故占 55% 左右。这些毒物所占比例如此之高是不难理解的，首先，它们是化学工业中的化肥、氯碱、合成纤维、炼油、染料、医药、军工生产中最基本的原料，也是产品和副产品。在化工、石油化工、石油等产业中应用和接触十分广泛和密切的也是常见的有害气体。其次，由于刺激性气体遇水即可生成酸或碱，腐蚀性很强，常使设备、管线损坏，发生跑、冒、滴、漏，外逸的气体极易通过呼吸道进入人体而导致人体中毒。

2. 爆炸和燃烧

爆炸和燃烧是化学事故中另一重要的原因，1949 ~ 1984 年全国石油化工企业发生的化学事故 5899 起，设备原因占很大比重。

从大量的化工设备发生的爆炸与燃烧事故可以看出以下特点。

爆炸事故屡见不鲜。1979~1988年10月间,据全国28个省市化肥、化工、炼油行业的不完全统计,共发生化工设备与机器的爆炸事故252起,占全部事故的45.7%,多是由于违章指挥与操作、设备缺陷、操作人员素质低而造成。

相同事故接连不断,同台设备连续发生相同事故。

例如:煤气发生炉水夹套超压爆炸;

停车检修前,未予置换或置换不合格,盲目动火;

未与生产设备隔绝,动火引起爆炸。

重大恶性事故时有发生。1989年8月29日,辽宁本溪市某化工厂聚氯乙烯车间设备人孔和轴处大量泄漏,引起燃烧爆炸,死亡12人,伤5人。

1972年4月15日,山西省某化肥厂运输氨罐车在途中发生爆炸,死亡21人,重伤56人,轻伤99人。

设备缺陷问题严重

a.在设备缺陷中,因设计问题而导致的设备缺陷,特别是致燃烧和爆炸屡见不鲜,1982~1986年压缩机因设计而致的事故约占50%左右。

b.材质不符合要求,铸造、焊接质量低劣,阀门质量不佳导致事故的比比皆是。

c.因设计、制造缺陷原因而发生汽缸开裂次数占全部汽缸的64%。

四、化学危险品的管理和应急管理

人类社会的发展与进步史,是人类与各种灾难做斗争的历史,也是人类克服战胜灾难的发展史。同样,人类社会的进步是与科学技术的进步(包括化学发展的进步)分不开的。

化学事故及其医学救援是医学救援亦即灾难医学的一种,由于化学事故给人类生命和财产造成严重的破坏,而化学事故及其救援十分迫切,对其加强管理更是十分必要。

当前,世界各国和我国都加强了对化学事故的法律建设、救援体制的改革和其他方面的改进。

(一)国外情况

由于一系列的化学事故的发生,给人类的生命、健康及环境带来了极大的灾难,被称为“毁灭性的”,特别是1984年印度发生的博帕尔事件以后,震惊了世界,纷纷采取了一系列的措施,果断地修改法规,投入资金,加强培训。

美国:博帕尔事故和墨西哥城的乙烯、丙烯储罐管道破裂事故以后,针对这些事故本身给印度人民、墨西哥和美国自身带来的灾难和影响迫使美国调整了许多法规,以采取有效的办法制止事故的发生,有不少新的国家和地方法规出台;

1986年1月发布“新泽西州毒物灾害预防法案”;

1986年9月发布“德克萨斯州有毒气体泄漏事故检测及预防计划”;

1986年6月发布“德拉瓦州极其危险物质风险管理法案”;

1989年11月美国化学过程安全中心发布“化学过程安全技术管理指导方针”;

1990年美国石油协会发布“过程安全管理标准”;

1992年2月OSHA发布“高度危害化学品的过程安全管理”;

1992年发布“内华达州的化学灾害预防计划”;

1996 年 EPA 发布“风险管理建议计划”。

此外, OSHA 根据美国共有 2500 万工人和 60 多万从事与化学危险品有关的职业, 制定了许多行之有效的法规和办法, 其中最著名的被称为 OSHA 法, 要求:

每个化学危险品应有交接制度。

每个企业要提供 MSDS, 即每个物质的安全卫生数据。

要对每个雇员提供安全卫生的技术培训和教育, 特别是对化学危险物品的雇员进行每年 40 小时的培训, 取得证书方可上岗。

对职工进行定期的体检和健康监护。

除此之外, OSHA 还编写了“联邦化学危险品的管理标准”提出:

雇主不能因各种装置、物品和设备运转等因素, 造成雇员的伤害和职业病。

每个雇员应遵守职业安全、卫生、标准、规章、规定和命令。

1986 年美国国会通过了 SUPERFUND 法的修正案, 这个修正案是“化学事故应急救援的最高法律依据”, 该法第三部分为“应急计划和公众应知”, 主要内容如下。

组织机构。联邦和州一级成立化学事故应急反应委员会(FERA), 设立应急反应队(NRT)。

联邦应急反应委员会由下列单位组成: EPA、OSHA、国防部、商务部、农业部、交通部、公共卫生事业管理局(卫生部)、联邦应急事务管理局。

各州的应急反应委员会与联邦一级基本相同, 只是职位高低不同。

制定和颁布极度危害化学品名单和阈值。任何企业, 只要生产和储存、使用名单中任何一种物质, 必须在 60 天内向地方应急反应中心和消防部门申报, 如不申报, 主管部门将处以重额罚款。

规定了极度危害化学品的申报内容。

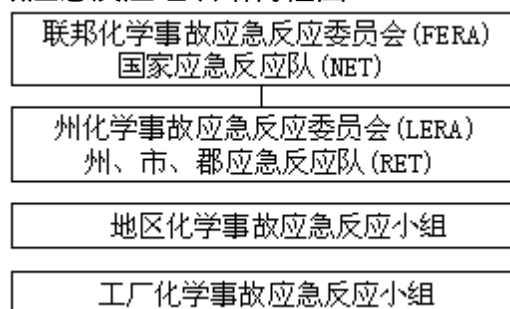
规定了极度危害化学品的申报程序。

规定了极度危害化学品的日常管理和对社会的责任。

生产和使用危险化学品的企业, 每年应向 EPA、OSHA 提交年度报告。

附: 应急救援组织框图

1. 美国化学事故应急反应组织结构框图



NERA 和 LERA 的日常办事机构设在 EPA, 主要负责重大化学事故的应急管理, 热线咨询和重大事故的处理。

2. 应急机构和人员

联邦和州都设立应急反应委员会, 联邦应急反应委员会或称(反应委员会)反应中心, 州称为反应队伍, 他们主要负责重大化学事故的应急管理、热线咨询和日常重大危险源的评估和检查。

3. 应急管理与技术

(1) 预防措施 LERA 对重大化学事故的管理实行登记。对确定为重大危险源的装置、工艺和极度危害的化学的生产、储存设施，要向当地应急反应委员会申报注册备案。内容如下：

对新的或在役的极度危害化学品(FSH)的设计要进行安全检查，首先要确定 FSH 的名单和评估；

建立标准化的操作作业程序；

建立严格的维修作业程序；

建立严格的事故调查研究程序；

对每个生产和储存 FSH 的设施进行危险性评估；

编制应急救援预案。

对于重大危险源的评估，要进行四个方面的工作；

泄漏量的估算；

泄漏概率分析(事故树，灾害预分布)；

蒸汽扩散分析；

后果影响分析。

(2) 应急救援的工具和医疗救护 美国氯协会为了控制运输过程中的氯气泄漏事故，针对 100 ~ 150 磅的钢瓶、1 吨重钢瓶和火车槽车三种不同规格的容器，开发了三种不同规格的容器，以备在钢瓶泄漏时应急备用，效果很好，在北美已销售 15000 套。

各大公司都备有应急救援的工具车，有的反应上备有电脑、电传、通讯设备以及防护器材、应急堵漏工具及现场监测设备。

重大化学事故的医学救援十分重要，一般由公共的医疗机构来承担。医疗机构装备精良，条件较好，一旦发生化学事故就会根据现场的情况和有关信息资料，迅速调动就近医疗中心的力量，赶赴现场作出救援反应。

(3) 应急通讯和信息系统 化学事故的应急救援从行业上和区域上形成热线网络。电话 24 小时开通，随时受理各方面的热线。

比较重要的热线：

Chemtrae，为美国制造者协会 1971 年开始，有 17000 会员注册，有强大的信息网络；

Cheris，美国海岸警备队建立，是 24 小时应急热线；

Chorep，美国化学氯协会 1972 年建立，目前有 250 会员，遍及北美，主要对氯事故作出反应，并提供工器具。

(二) 国内情况

1. 确立化学生产中化学危险物质中“受控物质名单”和公布该物质储存的阈值名单

我国在化学品的管理当中积累了一定的经验并行之有效，应结合先进国家行之有效的作法制定今后 5—10 年的工作计划。

各省和各企业应根据国家制定的计划分别制定各单位的计划。

任何企业只要生产、储存、使用受控物质中的一种，就应向化学工业部和当地主管部门申报。

有关单位要根据受控物质名单和物质的装备及阈值不断进行改进和控制。

2. 加强化学事故的应急救援

为了加强化学事故的现场抢救和救援，化学工业部已经成立了化学事故应急救援指挥中心；下设化学事故应急救援指挥中心办公室，并设 8 个化学事故应急救援抢救中心。

化学事故应急救援抢救中心各地区分布尚不平均，数目也不够。今后应根据分布情况陆续组建，特别是在西南和西北大区，根据职防所的实力再组建一批抢救中心。

第二章 应急救援

化学事故应急救援是近年来国内外开展的一项社会性减灾救灾工作。重大或灾害性化学事故对社会具有极大的危害，而救援工作又涉及众多部门和多种救援队伍的协调配合，所以，化学事故应急救援也就不同于一般事故的处理，成为一项社会性的系统工程，而受到政府和有关部门的重视。在我国化学工业比较集中的城市以及化工行业，正开始实施救援工作。

一、概述

化学事故应急救援是指化学危险物品由于各种原因造成或可能造成众多人员伤亡及其他较大社会危害时，为及时控制危险源，抢救受害人员，指导群众防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动。化学事故应急救援包括事故单位自救和对事故单位以及事故单位周围危害区域的社会救援。其中工程救援和医学救援是应急救援中最主要的二项基本救援任务。

1. 化学事故应急救援的基本原则

化学事故应急救援工作应在预防为主的前提下，贯彻统一指挥，分级负责，区域为主，单位自救与社会救援相结合的原则。其中预防工作是化学事故应急救援工作的基础，除了平时做好事故的预防工作，避免或减少事故的发生外，落实好救援工作的各项准备措施，做到预有准备，一旦发生事故就能及时实施救援。化学事故所具有的发生突然，扩散迅速，危害途径多，作用范围广的特点，也决定了救援行动必须达到迅速、准确和有效，因此，救援工作只能实行统一指挥下的分级负责制，以区域为主，并根据事故的发展情况，采取单位自救与社会救援相结合的形式，充分发挥事故单位及地区的优势和作用。

化学事故应急救援又是一项涉及面广、专业性很强的工作，靠某一个部门是很难完成的，必须把各方面的力量组织起来，形成统一的救援指挥部，在指挥部的统一指挥下，救灾、公安、消防、化工、环保、卫生、劳动等部门密切配合，协同作战，迅速、有效地组织和实施应急救援，尽可能地避免和减少损失。

2. 化学事故应急救援的基本任务

(1)控制危险源 及时控制造成事故的危险源是应急救援工作的首要任务，只有及时控制住危险源，防止事故的继续扩展，才能及时、有效地进行救援。特别对发生在城市或人口稠密地区的化学事故，应尽快组织工程抢险队与事故单位技术人员一起及时堵源，控制事故继续扩展。

(2)抢救受害人员 抢救受害人员是应急救援的重要任务。在应急救援行动中，及时、有序、有效地实施现场急救与安全转送伤员是降低伤亡率，减少事故损失的关键。

(3)指导群众防护，组织群众撤离 由于化学事故发生突然、扩散迅速、涉及范围广、危害大，应及时指导和组织群众采取各种措施进行自身防护，并向上风方向迅速撤离出危险区或可能受到危害的区域。在撤离过程中应积极组织群众开展自救和互救工作。

(4)做好现场清消，消除危害后果 对事故外逸的有毒有害物质和可能对人和环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，消除危害后果，防止对人的继续危害和对环境的污染。

(5)查清事故原因，估算危害程度 事故发生后应及时调查事故的发生原

因和事故性质，估算出事故的危害波及范围和 危险程度，查明人员伤亡情况，做好事故调查。

3. 化学事故应急救援的基本形式

化学事故应急救援工作按事故波及范围及其危害程度，可采取三种不同的救援形式。

(1)事故单位自救 事故单位自救是化学事故应急救援最基本、最重要的救援形式，这是因为事故单位最了解事故的现场情况，即使事故危害已经扩大到事故单位以外区域，事故单位仍须全力组织自救，特别是尽快控制危险源。

(2)对事故单位的社会救援 对事故单位的社会救援主要是指重大或灾害性化学事故，事故危害虽然局限于事故单位内，但危害程度较大或危害范围已经影响周围邻近地区，依靠本单位以及消防部门的力量不能控制事故或不能及时消除事故后果而组织的社会救援。

(3)对事故单位以外危害区域的社会救援 主要是对灾害性化学事故而言，指事故危害超出本事故单位区域，其危害程度较大或事故危害跨区、县或需要各救援力量协同作战而组织的社会救援。

4. 应急救援工作的特点与基本要求

(1)危险性 化学事故应急救援工作处在一个高度的危险环境中，特别是事故原因不明，危险源尚未有效控制的情况下，随时可能造成新的人员伤害。这就要求救援人员树立临危不惧，勇于作战和对人民高度负责的精神。

(2)复杂性 化学事故的复杂性表现在事故原因的复杂性，救援环境的复杂性，以及救援工作具有高度的危险性，这就为实施救援工作带来一定的困难，因此，救援工作必须采取科学的态度和方法，避免蛮干和防止人海战术。在救援过程中发扬灵活机动的战略战术 根据事故原因、环境、气象因素和 自身技术、装备条件，科学地实施救援。

(3)突发性 化学事故的突发性使应急救援工作面临任务重，工作突击性强。面对条件差，人手少，任务重的情况，要求救援人员发扬不怕苦和连续作战的精神。以最小的代价，取得最大的效果。

二、应急救援的组织准备

俗话说：养兵千日，用兵一时。只有平时充分做好救援的各项准备工作，才能保证事故发生时做到“召之即来，来之能战，战之能胜”。救援准备工作，主要抓好组织机构、人员、装备三落实，并制定切实可行的工作制度，使救援的各项工作达到规范化管理。

1. 救援的组织机构与职责

目前在我国设立化学事故应急救援机构的城市还不多。上海市人民政府于 1991 年 7 月 5 日颁布命令，明确上海市化学事故应急救援工作由市和区、县抗灾救灾委员会领导，日常工作由市和区、县民防办公室负责，组建起化学事故应急救专家委员会和救援专业队伍，实行 24 小时的昼夜值勤制度。

为做好我国化学事故应急救援工作，国家化学工业部和经济贸易委员会正式组建我国化学事故应急救援抢救系统。成立了化学事故应急救援指挥中心和按区域组建起化学事故应急救援抢救中心，承担化学事故应急救援工作。

化学事故应急救援机构的设置与主要职责如下。

(1)应急救援指挥中心(办公室)在化学事故应急救援行动中 组织和指挥

化学事故应急救援工作。平时应组织编制化学事故应急救援预案；做好应急救援专家队伍和救援专业队伍的组织、训练与演练；开展对群众进行自救和互救知识的宣传和教育；会同有关部门做好应急救援的装备、器材物品、经费的管理和使用；对化学事故进行调查，核发事故通报。

(2)应急救援专家委员会(组)在化学事故应急救援行动中，对化学事故危害进行预测，为救援的决策提供依据和方案。平时应做好调查与研究，当好领导参谋。

(3)应急救护站(队)在事故发生后，尽快赶赴事故地点，设立现场医疗急救站，对伤员进行现场分类和急救处理，并及时向医院转送。对救援人员进行医学监护，以及为现场救援指挥部提供医学咨询。平时应加强技术培训和急救准备。

(4)应急救援专业队 在应急救援行动中，各救援队伍应在做好自身防护的基础上，快速实施救援。侦检队应尽快地测定出事故的危害区域，检测化学危险物品的性质及危害程度。工程救援队应尽快堵源，做好毒物的清消工作，并将伤员救出危险区域和组织群众撤离、疏散。

凡涉及化学危险物品的企业均应建立本单位的救援组织机构，明确救援执行部门和专用电话，制定救援协作网，疏通纵横关系，以提高应急救援行动中协同作战的效能，便于做好事故自救。

在没有设置应急救援机构的区域，一旦发生事故，当地主要领导应组织公安、消防、卫生、环保、交通等部门成立紧急救援指挥部实施救援。

2. 应急救援网络体系

化学事故应急救援工作涉及众多部门和多种救援队伍的协调配合，为有序实施事故救援，应建立起行之有效的应急救援网络体系。网络体系应包括事故救援的指挥体系，各救援部门的通讯网络，以及与上级救援部门的联系网络。除此之外，还应与本区域的公安、消防、卫生、环保、交通等部门建立起协调关系，以便协同作战。

另外，建立毒物资料库或信息网，以及化学事故应急救援专家联络网。对救援行动中可能涉及的毒物，应建立起资料信息库，内容包括：毒物的理化性质、毒物数据、泄漏物清消方法、消防措施、中毒临床表现、急救处理、卫生标准及注意事项等。或者与国内有关毒物咨询中心建立起固定的联系，便于救援时咨询。建立应急救援专家库或专家联系名单，是为了在救援过程中及时得到技术指导。

3. 救援工作规范

制定救援工作制度，加强规范管理，是提高救援队伍战斗力的制度保证。应根据承担的任务和目标，制定相应的管理规定或规范，如：救援工作程序，各救援岗位职责和任务，值班纪律和交接班规定，救援装备调动与保管规定，以及奖惩规定等，实行救援工作管理的科学化、正规化、规范化。

4. 宣传与教育

做好化学事故应急救援的宣传与教育工作，让群众懂得发生事故时，如何做好自救与互救工作，有着重要的现实意义。平时应利用各种形式，如黑板报、广播、电视、宣传小册子等，向群众广泛开展应急救援的宣传和教育。对接触化学危险物品的人员举办安全操作和自救互救知识的培训，提高群众的防护意识和自救能力，共同做好应急救援工作。

三、组织与实施

化学事故应急救援工作的组织与实施直接关系到整个救援工作的成败，在错综复杂的救援工作中，组织工作显得更为重要。

1. 事故报警

事故报警的及时与准确是能否及时实施应急救援的关键。发生化学事故的单位，除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。对于重大或灾害性的化学事故，以及尚不能及时控制的化学事故，应尽早争取社会救援，以便尽快控制事态的发展。

报警内容应包括：事故单位，事故发生的时间、地点、化学危险物名称和泄漏量、事故原因，事故性质(外溢、爆炸、燃烧)、危害程度和对救援的要求，以及报警人与联系电话等。

为了做好事故的报警工作，在一些国家和地区还规定了化学事故的报警电话号码。我国化学事故应急救援指挥中心的报警电话为：010—64915449。上海市也于1991年明确规定，上海地区的化学事故报警电话为“119”。

2. 应急救援的基本程序

化学事故应急救援的实施可按以下的基本步骤进行。

(1)接报 指接到执行救援的指示或要求救援的报告。接报是实施救援工作的第一步，对成功实施救援起到重要的作用。

接报人一般应由总值班担任。接报人应做好以下几项工作：问清报告人姓名、单位部门和联系电话；问明事故发生的时间、地点、事故单位、事故原因、主要毒物、事故性质(毒物外溢、爆炸、燃烧)、危害波及范围和程度、对救援的要求，同时做好电话记录；按救援程序，派出救援队伍；

向上级有关部门报告；保持与急救队伍的联系，并视事故发展状况，必要时派出后继梯队予以增援。

(2)设点 指各救援队伍进入事故现场，选择有利地形(地点)设置现场救援指挥部或救援、急救医疗点。

各救援点的位置选择关系到能否有序地开展救援和保护自身的安全。救援指挥部、救援和医疗急救点的设置应考虑以下几项因素：地点：应选在上风向的非污染区域，需注意不要远离事故现场，便于指挥和救援工作的实施；位置：各救援队伍应尽可能在靠近现场救援指挥部的地方设点并随时保持与指挥部的联系；路段：应选择交通路口，利于救援人员或转送伤员的车辆通行；条件：指挥部、救援或急救医疗点，可设在室内或室外，应便于人员行动或群众伤员的抢救，同时要尽可能利用原有通讯、水和电等资源，有利救援工作的实施；标志：指挥部、救援或医疗急救点，均应设置醒目的标志，方便救援人员和伤员识别。悬挂的旗帜应用轻质面料制作，以便救援人员随时掌握现场风向。

(3)报到 指挥各救援队伍进入救援现场后，向现场指挥部报到。其目的是接受任务，了解现场情况，便于统一实施救援工作。

(4)救援 进入现场的救援队伍要尽快按照各自的职责和任务开展工作。

现场救援指挥部：应尽快地开通通讯网络；迅速查明事故原因和危害程度；制定救援方案；组织指挥救援行动；侦检队：应快速检测化学危险物品的性质及危害程度，测定出事故的危害区域，提供有关数据；工程救援队：应尽快堵源；将伤员救离危险区域；协助做好群众的组织撤离和疏散；做好毒物的清消工作；现场急救医疗队：应尽快将伤员就地简易分型，按类急救和做好安全转送。同时应对救援人员进行医学监护，并为现场救援指挥部

提供医学咨询。

(5)撤点 指应急救援工作结束后，离开现场或救援后的临时性转移。在救援行动中应随时注意气象和事故发展的变化，一旦发现所处的区域受到污染或将被污染时，应立即向安全区转移。在转移过程中应注意安全，保持与救援指挥部和各救援队的联系。救援工作结束后，各救援队撤离现场以前须取得现场救援指挥部的同意。撤离前要做好现场的清理工作，并注意安全。

(6)总结 每一次执行救援任务后都应做好救援小结，总结经验与教训，积累资料，以利再战。

3.应急救援工作中需注意的有关事项

(1)救援人员的安全防护 应备好防毒面罩和防护服。救援人员在救援行动中，随时注意现场风向的变化，做好自身防护。在救援过程中要注意安全，做好防范，避免发生伤亡。

(2)救援人员进入污染区注意事项 救援人员进入污染区前，必须戴好防毒面罩和穿好防护服；执行救援任务时，应以2~3人为一组，集体行动，互相照应；带好通讯联系工具，随时保持通讯联系。

(3)工程救援中注意事项 工程救援队在堵源抢险过程中，尽可能地和事故单位的自救队或技术人员协同作战，以便熟悉现场情况和生产工艺，有利堵源工作的实施；在营救伤员、转移危险物品和化学泄漏物的清消处理中，与公安、消防和医疗急救等专业队伍协调行动，互相配合，提高救援的效果；救援所用的工具具备防爆功能。

(4)现场医疗急救中需注意问题 化学事故造成的人员伤害具有突发性、群体性、特殊性和紧迫性，现场医务力量和急救的药品、器材相对不足，应合理使用有限的卫生资源，在保证重点伤员得到有效救治的基础上，兼顾到一般伤员的处理。在急救方法上可对群体性伤员实行简易分型后的急救处理，即由经验丰富的医生负责对伤员的伤情进行综合评判，按轻、中、重简易分型，对分型后的伤员除了标上醒目的分类识别标志外，在急救措施上按照先重后轻的治疗原则，实行共性处理和个性处理相结合的救治方法；注意保护伤员的眼睛；对救治后的伤员实行一人一卡，将处理意见记录在卡上，并别在伤员胸前，以便做好交接，有利伤员的进一步转诊救治；合理调用救护车辆。在现场医疗急救过程中，常因伤员多而车辆不够用，因此，合理调用车辆迅速转送伤员也是一项重要的工作。在救护车辆不足的情况下，对危重伤员可以在医务人员的监护下，由监护型救护车护送，而中度伤员实行几人合用一辆车。轻伤员可商调公交车或卡车集体护送；合理选送医院。伤员转送过程中，实行就近转送医院的原则。但在医院的选配上，应根据伤员的人数和伤情，以及医院的医疗特点和救治能力，有针对性地合理调配，特别要注意避免危重伤员的多次转院；妥善处理好伤员的污染衣物。及时清除伤员身上的污染衣物，还需对清除下来的污染衣物集中妥善处理，防止发生继发性损害；统计工作。统计工作是现场医疗急救的一项重要内容，特别是在忙乱的急救现场，更应注意统计数据的准确性和可靠性，也为日后总结和分析积累可靠的数据。

(5)组织和指挥污染区群众撤离事故现场在组织和指导污染区群众撤离事故现场的过程中需注意：指导群众做好个人防护后，再撤离危险区域。发生化学事故后，应立即组织和指导污染区的群众就地取材，采用简易有效的防护措施保护自己。如用透明的塑料薄膜袋套在头部，用毛巾或布条扎住

颈部，在口、鼻处挖出孔口，用湿毛巾或布料捂住口、鼻，同时用雨衣、塑料布、毯子或大衣等物，把暴露的皮肤保护起来免受伤害，并向上风方向快速转移至安全区域。也可就近进入民防地下工事，关闭防护门，防止事故的伤害。对于污染区一时无法撤出的群众，可指导他们紧闭门窗，用湿布将门窗缝塞严，关闭空调等通风设备和熄灭火源，等待时机再作转移；防止继发伤害。组织群众撤离危险区域时，应选择安全的撤离中线，避免横穿危险区域。进入安全区后，尽快去除污染衣物，防止继发性伤害。一旦皮肤或眼睛受到污染应立即用清水冲洗，并就近医治；发扬互助互救的精神。发扬群众性的互帮互助和自救互救精神，帮助同伴一起撤离，对于做好救援工作，减少人员伤亡起到重要的作用。对危重伤员应立即搬离污染区，需就地实施急救。

四、应急救援的基本装备

救援装备是开展应急救援工作必不可少的条件。为保证救援工作的有效实施各救援部门都应制定救援装备的配备标准。平时做好装备的保管工作，保证装备处于良好的使用状态，一旦发生化学事故就能立即投入应用。

1. 应急救援装备的配备原则

救援装备的配备应根据各自承担的救援任务和救援要求选配。选择装备要从实用性、功能性、耐用性和安全性，以及客观条件上配置。

2. 基本救援装备的分类

化学事故应急救援的基本救援装备可分为两大类：基本装备和专用救援装备。

基本装备，一般指救援工作所需的通讯装备、交通工具、照明装备和防护装备等。

(1) 通讯装备是应急救援工作的重要通讯工具。

目前，我国救灾所用的通讯装备一般分为有线和无线两类，在救援工作中，常采用无线和有线两套装置配合使用。电话是有线通讯中常用的工具，由于使用方便，拨打迅速，在社会救援中已成为常用的工具。在无线通讯装备中，使用较多的是 800 兆频段的移动集群通讯系统。由于该系统是集九十年代无线传输技术和微电子技术，及计算机方式的现代无线通讯系统，具有迅速、准确、安全的优点，并可构成多层次的专用指挥调度网。在机型上有手机型、车载型和固定机型，有利救援工作的指挥调度，已被作为应急救援的主要通讯手段。无线寻呼机也称 BP 机，是近年来被广泛使用的一种联系工具。由于其体积小，使用方便，呼叫迅速，价格较廉，已作为救援人员的应急寻呼工具。在近距离的通讯联系中，也可使用对讲机。另外，传真机的应用缩短了空间的距离，使救援工作所需要的有关资料及时传送到事故现场。

(2) 交通工具良好的交通工具是实施快速救援的可靠保证。在应急救援行动中常用飞机和汽车作为主要的运输工具。

国外，直升飞机和救援专用汽车已成为应急救援中心的常规运输工具，在救援行动中配合使用，提高了救援行动的快速机动能力。目前，我国的救援队伍主要以汽车为交通工具，在远距离的救援行动中，借助民航和铁路运输。

(3) 照明装置化学事故现场情况较为复杂，在实施救援时需有良好的照明。因此，需对救援队伍配备必要的照明工具，有利救援工作的顺利进行。

照明装置的种类较多，在配备照明工具时除了应考虑照明的亮度外，还

应根据化学事故现场的特点，注意其安全性能。工程救援所用的电筒应选择防爆型电筒。

(4)防护装备有效地保护自己，才能取得救援工作的成效。在化学事故应急救援行动中，对各类救援人员均需配备个人用防护装备。个人防护装备可分为防毒面罩和防护服。救援指挥人员、医务人员和其他不进入污染区域的救援人员多配备过滤式防毒面罩，常用的有 MF - 12 型过滤式防毒面罩；防护服可选用 82 型透气式防毒服，并与防毒手套和防毒靴等配套使用。其目的是在执行救援任务中，防止风向的突然变化或穿越污染区域时的应急自我保护。对于工程、消防和侦检等进入污染区域的救援人员应配备密闭型防毒面罩。目前，常用正压式 空气呼吸器。防护服应能防酸碱。

专用装备，主要指各专业救援队伍所用的专用工具(物品)。

各专业救援队在救援装备的配备上，除了本着实用、耐用和安全的原则外，还应及时总结经验，自己动手研制一些简易可行的救援工具。特别在工程救援方面，一些简易可行的救援工具，往往会产生意想不到的较好效果。如：上海天原化工厂在积累了多年救援经验的基础上，研制了液氯钢瓶堵漏专用工具和管道堵漏装置，经多次堵漏抢险，有效地制止了有毒气体泄漏事故的扩散蔓延。

侦检装备，应具有快速、准确的特点，现多采用检测管和专用气体检测仪，优点是快速、安全、操作容易、携带方便，缺点是具有一定的局限性。国外采用专用监测车，车上除配有取样器、监测仪器外，还装备了计算机处理系统，能及时对水源、空气、土壤等样品就地实行分析处理，及时检测出毒物和毒物的浓度，并计算出扩散范围等救援所需的各种数据。

医疗急救器械和急救药品的选配应根据需要，有针对性地加以配置。急救药品，特别是特殊解毒药品的配备，应根据当地化学毒物的种类备好一定的数量。为便于紧急调用，需编制化学事故医疗急救器械和急救药品配备标准，以便按标准合理配置。

世界卫生组织为对付灾害之后的卫生需要，编制了紧急卫生材料包标准，由二种药物清单(A 和 B 清单)以及一种临床设备清单(C 清单)组成，在紧急情况下使用。其中：A 清单包含 25 种简单药物，供辅助医务人员和受过极少训练的卫生人员对症治疗用。B 清单提供 31 种药物，供医生或高级卫生人员人使用，C 清单是设备部分。包中还有一本使用说明书，现已被各 国当局、捐助政府和救援组织所采纳。

我国各地的医疗急救中心，以及化学事故应急救援组织，也根据承担的任务，编制和配备相应的现场医疗急救装备，对于顺利开展救援工作提供了有力的物资保证。

3. 救援装备的保管和使用

做好救援装备的保管工作，保持良好的使用状态是平时救援准备的一项重要工作。各救援部门都应制定救援装备的保管、使用制度和规定，指定专人负责，定时检查。做好救援装备的交接清点工作和装备的调度使用，严禁救援装备被随意挪用，保证应急救援的紧急调用。

五、应急救援预案

化学事故应急救援预案是针对化学危险源而制定的一项应急反应计划。由于化学事故应急救援工作不仅受到化学危险物品的性质、事故危害程度和危害范围等因素的影响，还与现场的气象、环境等多种因素密切相关。因此，

救援工作必须要预有准备。特别是在平时要认真研制对策，预先制定在各种状态下的应急救援行动方案，一旦发生事故就能快速、有序、有效地实施救援。

1. 制定预案的目的

制定应急救援预案的目的是为了在发生化学事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故损失。

2. 应急救援预案的基本要求

(1) 科学性 化学事故应急救援工作是一项科学性很强的工作，制定预案也必须以科学的态度，在全面调查研究的基础上，实行领导和专家相结合的方式，开展科学分析和论证，制定出严密、统一、完整的应急反应方案，使预案真正具有科学性。

(2) 实用性 应急救援预案应符合当地的客观情况，具有适用性、实用性，便于操作，起到预有准备的效果。

(3) 权威性 救援工作是一项紧急状态下的应急性工作，所制定的应急救援预案应明确救援工作的管理体系，救援行动的组织指挥权限和各级救援组织的职责、任务等一系列的行政性管理规定，保证救援工作的统一指挥。制定后的应急救援预案还应经上级部门批准后才能实施，保证预案具有一定的权威性和法律保障。

3. 制定应急救援预案的基本步骤

(1) 调查研究 调查研究是制定应急救援预案的第一步。在制定预案之前，需对预案所涉及的区域进行全面调查。调查内容主要包括：化学危险物品的种类、数量、分布状况；当地的气象、地理、环境和人口分布特点；社会公用设施及救援能力与资源现状等。

(2) 危险源评估 在制定预案之前，应组织有关领导和专业人员对化学危险源进行科学评估，以确定危险源目标，探讨救援对策，为制定预案提供科学依据。

(3) 分析总结 对调查得来的各种资料，组织专人进行分类汇总，做好调查分析和总结，为制定预案做好资料准备。

(4) 编制预案 视救援目标的种类和危险度，结合本地区的救援能力，编制相应的应急救援预案。

(5) 科学评估 编制的预案需组织专家评审，并经修改完善后，报上级领导审定。

(6) 审核实施 预案经上级领导审核批准后，正式颁布实施。

4. 应急救援预案的基本内容

预案可分为国家或区域性的救援预案，以及单位(企业)预案。其基本内容主要包括：基本情况；危险目标；应急救援指挥部的组成、职责和分工；救援队伍的组成和分工；报警信号；化学事故应急处置方案；有关规定和要求等。

应急救援预案的书写应简明扼要，附有预案的各项平面图和救援程序图。

六、应急救援训练与演习

应急救援训练是指通过一定的方式获得或提高应急救援技能；演习是指按一定程式所开展的救援模拟演练。目的是为提高救援人员的技术水平与救

援队伍的整体能力，以便在事故的救援行动中，达到快速、有序、有效的效果。经常性地开展应急救援训练或演习应成为救援队伍的一项重要日常工作。

1. 应急救援训练

(1)训练指导思想应急救援训练的指导思想应以加强基础，突出重点，边练边战，逐步提高为原则。针对突发性化学事故与应急救援工作的特点，从化学危险物品的特征及现有装备的实际出发，严格训练，严格要求，不断提高队伍的救援能力和综合素质。

(2)训练的基本任务训练的基本任务是锻炼和提高队伍在突发事故情况下的快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

(3)训练的基本内容主要包括基础训练、专业训练、战术训练和自选课目训练四类。

基础训练。基础训练是救援队伍的基本训练内容之一，是确保完成各种救援任务的前提基础。基础训练主要指队列训练、体能训练、防护装备和通讯设备的使用训练等内容。训练的目的在于救援人员具备良好的战斗意志和作风，熟练掌握个人防护装备的穿戴，通讯设备的使用等。

专业训练。专业技术关系到救援队伍的实战水平，是顺利执行救援任务的关键，也是训练的重要内容。主要包括专业常识、堵源技术、抢运和清消，以及现场急救等技术。通过训练使救援队伍具备一定的救援专业技术，有效地发挥救援作用。

战术训练。战术训练是救援队伍综合训练的重要内容和各项专业技术的综合运用，提高救援队伍实践能力的必要措施。战术训练可分为班(组)战术训练和分队战术训练。通过训练，使各级指挥员和救援人员具备良好的组织指挥能力和实际应变能力。

自选课目训练。自选课目训练可根据各自的实际情况，选择开展如防化气象、侦检技术、综合演练等项目的训练，进一步提高救援队伍的救援水平。

在开展训练课时，专职性救援队伍应以社会性救援需要为目标确定训练课目；而单位的兼职救援队应以本单位救援需要，兼顾社会救援的需要确定训练课目。

(4)训练的方法和时间救援队伍的训练可采取自训与互训相结合，岗位训练与脱产训练相结合；分散训练与集中训练相结合的方法。在时间安排上应有明确的要求和规定。为保证训练有素，在训练前应制定训练计划，训练中应组织考核、验收和评比。

2. 应急救援演习

应急救援演习是为了提高救援队伍间的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急的应、救援综合能力和救援工作运作状况，以便发现问题，及时改正，提高救援的实战水平。

(1)演习分类演习可分为室内演习和现场演习两类。

室内演习。又称组织指挥演习。主要检验指挥部门与各救援部门之间的指挥通讯联络体系，保证组织指挥的畅通。

现场演习。即假设性的实战模拟演习，其中又可根据任务、要求和规

模分为单项演习、多项演习和全面综合性演习。在一般情况下，只有搞好单项演练，才能顺利进行下一步的多项或全面综合演习。

a. 单项演习。单项演习是针对完成应急救援任务中的某一单科项目而设置的演练，如应急反应能力的演练、救援通讯联络的演练、工程抢险项目的演练、现场救护演练、侦检演练等。单项演习属于局部性的演习，也是综合性演习的基础。

b. 多项演习。多项演习是指两个或两个以上的单项组合演练，其目的是将各单项救援科目有机结合，增加项目间的协调性和配合性。通常多项演习要在单项演练完成后进行。

c. 综合演习。综合演习是最高一级的演习。其目的是训练和检验各救援组织间的协调行动和综合救援能力。

(2) 演习的准备与基本要求为了达到演习的预期效果，在演习前应认真做好演习的准备工作。特别是综合演习，由于涉及多项科目和各救援队伍的协同演练，更应做好周密计划和准备。演习的准备工作主要有以下几项：制定演习计划；编制演习方案；做好演习前的动员；开展分项演练；实施综合预演。在每一次的项演练和综合预演后，均应根据演练的实况开展讲评，做好总结工作，并根据演练中出现的问题，及时调整演习方案，以保证演习的成功。

参考文献

1. 王培安，等编著《职业病临床指南》（第一版）：上海：上海医科大学出版社，1995；271～277。
2. 任引津，等编著《急性化学物中毒救援手册》（第一版）：上海：上海医科大学出版社，1994；1～6。
3. 张建平译：《灾害医学》（第一版）：北京：人民军医出版社，1992；138～149；224～240；498；506～513。
4. 上海市人民防空办公室编：《上海市化学事故应急救援办法》释义：上海1992；16～88。
5. 化工部南方化工急性中毒应急救援中心等编《化学事故应急救援现场医疗急救培训教材》：上海：1995；8～33。
6. 黄金祥，化学事故的应急救援，化工劳动卫生通讯1994，11(4)：25。

第三章 化学事故的现场急救

化学事故现场急救较完整的概念是：发生化学事故时，为了减少伤害，救援受害人员，保护人群健康而在事故现场所采取的一切医学救援行动和措施。

化学事故现场急救的意义和目的有：

挽救生命：通过及时有效的急救措施如对心跳呼吸停止的病人进行心肺复苏，以达到救命的目的；

稳定病情：在现场对病人进行对症，支持及相应的特殊治疗与处置，以使病情稳定，为后一步的抢救打一基础；

减少伤残：发生化学事故特别是重大或灾害性化学事故时，不仅可能出现群体性化学中毒，化学性烧伤，往往还可能发生各类外伤，诱发潜在的疾病或使原来的某些疾病恶化，现场急救时正确地对病伤员进行冲洗、包扎、复位、固定、搬运及其他相应处理可以大大地降低伤残率；

减轻痛苦：通过一般及特殊的救护达到安定病人情绪，减轻病人痛苦的目的。