

广州市卫生监督所
广州市职业病防治院

常见有毒化学品 应急救援手册

伍郁静 何健民 主编
马 林 刘移民 主审

中山大学出版社
· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

常见有毒化学品应急救援手册/伍郁静, 何健民主编; 马林, 刘移民主审. —广州: 中山大学出版社, 2006. 7

ISBN 7-306-02732-8

I. 常… II. ①伍… ②何… ③马… ④刘… III. ①化工产品—有毒物质—事故—救护—手册 ②化工产品—中毒—急救—手册 IV. ①TQ086.5-62 ②R595.059.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 074117 号

责任编辑: 李 文

封面设计: 谢恒云

责任校对: 海 生

责任技编: 黄少伟

出版发行: 中山大学出版社

编辑部电话: (020) 84111996, 84113349

发行部电话: (020) 84111998, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: (020) 84036565

印 刷 者: 广州番禺市桥印刷厂

经 销 者: 广东新华发行集团

规 格: 787 mm × 1092 mm 1/16 34 印张 849 千字

版次印次: 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 50.00

本书如有印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系

内容简介

本手册共 3 章。

第 1 章是 110 种常见有毒化学品档案库，也是本手册的重点部分。本章对常见有毒化学品分七个参数库进行了介绍，力求把 110 种常见有毒化学品的理化性质、毒理学资料、应急处置、侦查检测、应急医疗以及预防和管理等方面的内容有机地结合起来，以便让读者对本手册中所列的常见有毒化学品的相关资料有较全面的了解。

第 2 章是有毒化学品急性中毒医疗救治原则。本章对急性中毒医疗救治的病因治疗、对症治疗和特效解毒剂的应用以及在急性中毒抢救工作中的注意事项作了原则性介绍。

第 3 章是有毒化学品危害事故的典型案例，对国内外及广州市由有毒化学品引发的危害事故选择了较典型的个案进行介绍，希望借此对有关单位和人员起到警示作用。

附录部分列明了计量单位和毒性参数的符号说明，第 1 章所引用的英文代码和缺项的注解，以及有关危险化学品管理和应急救援的方法与法规、条例等。

前 言

以人为本是当今世界潮流。随着我国社会经济不断开放发展，越来越多的行业领域与世界接轨。化学品安全管理领域亦不例外。尤其是涉及可能会造成众多人员伤亡的危险化学品事故控制与防备方面，已经引起社会特别是政府层面的重视，制定并实施各种形式的化学事故应急救援预案已成为政府、企业乃至劳动者的社会责任与行为，这正是联合国化学品安全署所倡导的国际通行规范。

在各个社会层面制订的应急救援预案中，技术支持非常关键；国内外众多的研究机构、专业团体制备的技术数据库应成为支持应急救援行动的社会资源。为此，我们以可能会造成众多人员伤亡的有毒化学品为切入点，循证优选国内外相关的技术资料和数据，集成技术支持数据库，务求能配合应急救援预案实施过程的需要，让救援行动更有效。在我们制备的技术支持数据库中，遵循规范、兼容、简易为原则，以文字版、网络版和 VCD 版三种形式向社会提供公众服务。文字版在国家标准：《常用危险化学品的分类及标志》（GB 13690—92）中第六类“有害物品和有毒感染性物品”中，筛选了包括 2003 年版高毒物品目录和重点污染物中大部分名单在内的 110 种常见有毒化学品编制成实用手册，希望能为从事危险化学品管理和化学事故应急救援工作者提供相关指引。

在编写过程中，由于时间紧、内容多，加上水平有限，难免出现错漏，不妥之处敬请读者批评指正。

本手册的编写得到广州市卫生局、广州市科技局、广州市安全生产监督管理局的大力支持，在此表示衷心感谢。

本手册的出版得到广州市卫生监督所和广州市职业病防治院领导马林、何磅礴、黄蓓、刘以焜、古立诚、刘移民、李斯明等的大力支持，同时得到陈壁锋、张全新、刘薇薇等专家的指导；另外，在本手册的资料收集和整理过程中，罗泳桃、蒙嘉平、曾文锋和李建林等做了大量工作，在此一并表示衷心感谢。

编 者
2006 年 4 月于广州

目 录

第 1 章 常见有毒化学品档案库	1
1.1 一氧化碳	1
1.2 二氧化碳(碳酸酐;干冰)	5
1.3 臭氧	9
1.4 氟	12
1.5 氟化氢	16
1.6 氯气(氯)	21
1.7 盐酸	25
1.8 二氧化氮(四氧化二氮(液化的))	28
1.9 一氧化二氮(氧化亚氮;笑气)	33
1.10 氨(氨气)	35
1.11 硝酸	41
1.12 白磷(黄磷)	44
1.13 磷化氢(磷化三氢;磷)	49
1.14 硫化氢(氢硫酸)	52
1.15 二氧化硫(亚硫酸酐)	58
1.16 二硫化碳	62
1.17 硫酸	67
1.18 石棉总尘/纤维	71
1.19 砷	74
1.20 砷化三氢(砷化氢;胂)	78
1.21 三氧化二砷(白砒;亚砷酐)	82
1.22 五氧化二砷	86
1.23 硒	88
1.24 氢氧化钠(苛性钠;烧碱;火碱)	92
1.25 铝粉(铝银粉)	96
1.26 镉	100
1.27 铬	104
1.28 汞(水银)	109
1.29 硝酸汞(硝酸高汞)	114
1.30 氯化汞(氯化高汞;二氯化汞)	117
1.31 甲基汞	121
1.32 镍	125
1.33 羰基镍(四羰基镍;四羰酰镍)	128

1.34	锰	132
1.35	铍	136
1.36	铅	141
1.37	一氧化铅(黄丹;密陀僧)	146
1.38	过氧化铅(二氧化铅)	149
1.39	四乙基铅(发动机燃料抗爆混合物)	151
1.40	铊	156
1.41	铋	160
1.42	五氧化二钒	164
1.43	铜	167
1.44	甲烷	171
1.45	正己烷(己烷)	174
1.46	环己烷(六氢化苯)	178
1.47	乙炔(电石气)	182
1.48	汽油	185
1.49	环氧乙烷(氧化乙烯)	189
1.50	溴甲烷(甲基溴)	193
1.51	碘甲烷(甲基碘)	197
1.52	三氯甲烷(氯仿)	201
1.53	四氯化碳(四氯甲烷)	206
1.54	1,2-二氯乙烷(乙撑二氯;亚乙基二氯;1,2-二氯化乙烯)	211
1.55	1,1,1-三氯乙烷(甲基氯仿)	216
1.56	1,1,1,2,2-四氯乙烷(乙炔化四氯)	219
1.57	1,2-二溴乙烷(乙撑二溴)	223
1.58	氯乙烯(乙烯基氯)	226
1.59	三氯乙烯(乙炔化三氯)	231
1.60	四氯乙烯(全氯乙烯)	235
1.61	光气(碳酰氯)	239
1.62	苯	244
1.63	甲苯(甲基苯)	250
1.64	乙苯(乙基苯)	254
1.65	1,2-二甲苯(邻二甲苯)	258
1.66	苯乙烯(乙烯苯)	263
1.67	氯苯(一氯化苯)	267
1.68	六氯苯(灭黑穗药)	271
1.69	多氯联苯(氯化联苯;PCB _s)	274
1.70	苯并(a)芘(3,4-苯并芘)	279
1.71	沥青	283
1.72	甲醇(木酒精;木醇)	286

1. 73	甲醛(福尔马林;蚁醛)	291
1. 74	甲酸(蚁酸)	296
1. 75	乙酸(醋酸;冰醋酸)	299
1. 76	丙酮(二甲(基)酮;二甲基甲酮)	303
1. 77	环己酮	306
1. 78	硫酸二甲酯	310
1. 79	乙醚(二乙(基)醚)	314
1. 80	氯甲基甲醚(甲基氯甲醚)	317
1. 81	苯酚(酚;石炭酸)	320
1. 82	2-甲酚(邻甲酚)	325
1. 83	3-甲酚(间甲酚)	328
1. 84	1,2-苯二酚(邻苯二酚;儿茶酚;焦儿茶酚;焦儿茶素;二羟基苯)	332
1. 85	五氯酚(五氯苯酚)	335
1. 86	苯胺(氨基苯)	339
1. 87	一甲胺(氨基甲烷;甲胺)	344
1. 88	1,2-乙二胺(1,2-二氨基乙烷;乙撑二胺)	348
1. 89	对硝基苯胺(4-硝基苯胺;1-氨基-4-硝基苯)	351
1. 90	N-甲基苯胺(甲基苯基胺)	354
1. 91	硝基苯(密斑油)	357
1. 92	1,2-二硝基苯(邻二硝基苯)	361
1. 93	2,4,6-三硝基甲苯(梯恩梯;TNT)	364
1. 94	丙烯酰胺	368
1. 95	N,N-二甲基甲酰胺(甲酰二甲胺)	371
1. 96	氰化氢(氢氰酸)	375
1. 97	氰化钠(山奈)	380
1. 98	乙腈(甲基氰)	384
1. 99	丙烯腈(乙烯基氰)	387
1. 100	甲苯-2,4-二异氰酸酯(2,4-二异氰酸甲苯酯;2,4-TDI)	392
1. 101	甲基胍(甲基联胺)	396
1. 102	胍(联氨)	399
1. 103	1,1-二甲基胍	403
1. 104	甲胺磷(杀螨隆;多灭磷;多灭灵;克螨隆;脱卖隆; O,S-二甲基氨基硫代磷酸酯)	406
1. 105	甲基对硫磷(甲基 1605;O,O-二甲基-O-(对硝基苯基) 硫代磷酸酯)	410
1. 106	乐果(乐戈;O,O-二甲基-S-(N-甲基氨基甲酰甲基)二硫代磷酸酯)	414
1. 107	敌百虫(O,O-二甲基-(2,2,2-三氯-1-羟基乙基)磷酸酯)	417
1. 108	敌敌畏(O,O-二甲基-O-2,2-二氯乙烯磷酸酯)	421

1. 109 呋喃丹(克百威;虫螨威;卡巴呋喃;2,3-二氢-2,2-二甲基-7-苯并呋喃基-甲基氨基甲酸酯)	425
1. 110 滴滴涕(2,2-双(4-氯苯基)-1,1,1-三氯乙烷;p,p'-DDT)	428

第2章 有毒化学品急性中毒医疗救治原则	433
2. 1 概述	433
2. 1. 1 毒物的基本概念	433
2. 1. 2 外源性化学物的来源	433
2. 1. 3 外源性化学物的毒性指标	434
2. 1. 4 外源性化学物对人体急性危害的类型	437
2. 1. 5 外源性化学物的吸收途径及其危害特点	437
2. 1. 6 外源性化学物在体内的生物转化	438
2. 1. 7 外源性化学物的排泄	439
2. 2 急性中毒常见的临床表现	439
2. 2. 1 急性中毒性神经系统疾病	440
2. 2. 2 急性中毒性呼吸系统疾病	443
2. 2. 3 急性中毒性消化系统疾病	445
2. 2. 4 急性中毒性泌尿系统疾病	447
2. 2. 5 急性中毒性血液病	449
2. 2. 6 急性中毒性心脏病	450
2. 2. 7 急性中毒所致体温升高	452
2. 2. 8 急性中毒所致电解质平衡失调	452
2. 3 急性中毒诊断原则	453
2. 3. 1 急性中毒的临床诊断	453
2. 3. 2 急性中毒的法医学诊断	458
2. 4 急性中毒治疗原则	466
2. 4. 1 现场抢救	466
2. 4. 2 清除病因	467
2. 4. 3 特效解毒剂	471
2. 4. 4 特异拮抗剂	471
2. 4. 5 合理氧疗	472
2. 4. 6 高压氧(HBO)治疗	473
2. 4. 7 预见性治疗	474
2. 4. 8 防止继发性感染	475
2. 4. 9 对症治疗	475
2. 4. 10 支持治疗	475
2. 4. 11 特殊情况下的针对性措施	475
2. 4. 12 护理	476
2. 4. 13 心理治疗	476

2.4.14 急性中毒抢救工作中的注意事项	476
第3章 有毒化学品危害事故典型案例	478
3.1 美国阿什兰石油公司贮油罐开裂坍塌事故	478
3.1.1 事故概况及经过	478
3.1.2 事故原因分析	478
3.1.3 防止同类事故的措施	479
3.2 美国 Pennzoil 公司炼油厂“10·16”爆炸事故	479
3.3 无通风排毒设施急性砷化氢中毒事故	480
3.4 操作工违章作业中毒伤害事故	481
3.5 截止阀腐蚀造成液氨泄漏事故	482
附 录	484
附录1 本手册计量单位和毒性参数的符号说明	484
附录2 第1章引用的英文代号和缺项的注解	484
附录3 污水综合排放标准	487
附录4 危险化学品管理的有关法规与规章表	490
附录5 《危险化学品安全管理条例》	491
附录6 高毒物品目录(2003年版)	503
附录7 危险化学品分类	505
附录8 《危险货物包装标志》	507
附录9 《危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)》	509
附录10 《危险化学品事故现场处置基本程序》	515
附录11 化学事故疏散距离估算表	519
附录12 危险化学品事故中的洗消方法	528
参考文献	531

第 1 章 常见有毒化学品档案库

1.1 一氧化碳

1.1.1 基本信息库

中文名称：一氧化碳。

英文名称：Carbonmonoxide。

CAS No. : 630 - 08 - 0。

分子式：CO。

分子量：28.01。

包装标志：4. 易燃气体。

包装方法：钢质气瓶。

1.1.2 理化性质库

主要成分：纯品。

外观与性状：无色、无嗅、无味的气体。

熔点（℃）：-199.1。

沸点（℃）：-191.4。

相对密度（水=1）：0.793（液体）。

相对蒸气密度（空气=1）：0.967。

蒸气压（kPa）：309 kPa/-180℃。

燃烧热（kJ/mol）：

溶解性：在水中的溶解度低，但易被氨水吸收。

稳定性：稳定。

禁配物：强氧化剂、碱类。

分解产物：400~700℃间分解为碳和二氧化碳。

危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；与空气混物爆炸限 12%~75%。

其他物理特性：自燃点 608.89℃。

1.1.3 应急处置库

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给予输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态

抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可戴安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150 m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

有害燃烧产物：二氧化碳

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

1.1.4 管理信息库

操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装、混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

废弃处置（洗消）：用焚烧法处置。

1.1.5 毒理学资料库

急性毒性：LC₅₀：小鼠 2300 ~ 5700 mg/m³，豚鼠 1000 ~ 3300 mg/m³，兔 4600 ~ 17200 mg/m³，猫 4600 ~ 45800 mg/m³，狗 34400 ~ 45800 mg/m³。

亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.047 ~ 0.053 mg/L，4 ~ 8 h/d，30 d，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11 mg/L，经 3 ~ 6 个月引起心肌损伤。

代谢：一氧化碳随空气吸入后，通过肺泡进入血液循环，与血液中的血红蛋白（Hb）和血液外的其他某些含铁蛋白质（如肌红蛋白、二价铁的细胞色素等）形成可逆性的结合。其中90%以上一氧化碳与Hb结合成碳氧血红蛋白（HbCO），约7%的一氧化碳与肌红蛋白结合成碳氧肌红蛋白，仅少量与细胞色素结合。实验表明一氧化碳在体内不蓄积，动物吸入200 ppm 一氧化碳持续1个月，停毒后24 h 一氧化碳已完全排出，其中98.5%是以原形经肺排出，仅1%在体内氧化成二氧化碳。一氧化碳吸收与排出，取决于空气中一氧化碳的分压和血液中HbCO的饱和度（即Hb总量中被一氧化碳结合的百分比）。次要的因素为接触时间和肺通气量；后者与劳动强度直接有关。

中毒机理：是一氧化碳与血红蛋白（Hb）可逆性结合引起缺氧所致，一般认为一氧化碳与Hb的亲合力比氧与Hb的亲合力大230~270倍，故把血液内氧合血红蛋白（HbO₂）中的氧排挤出来，形成HbCO，又由于HbCO的离解比HbO₂慢3600倍，故HbCO较之HbO₂更为稳定。HbCO不仅本身无携带氧的功能，它的存在还影响HbO₂的离解，于是组织受到双重的缺氧作用。最终导致组织缺氧和二氧化碳潴留，产生中毒症状。

危害分级（GB 5044—85）：II级（高度危害）。

其他有害作用：该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

非生物降解：CO的物理化学特性表明，大气中CO的去除主要通过一氧化碳与羟基的反应，其最终产物为二氧化碳。每年排放在大气中的绝大多数的CO通过与羟基反应除去约85%，土壤吸收10%，剩下的扩散到平流层中。在每年的排放和去除的过程中，存在一个小小的不平衡，引起了CO每年有1%的增加。这个不平衡可能是由于人类活动使排放量增加引起的。CO的平均浓度为100 μg/m³，在大气中CO总量约为4亿吨；一氧化碳的平均寿命约为2个月。

1.1.6 应急医疗库

诊断要点：

1. 中枢神经系统损害

轻度中毒表现为头痛、头昏、四肢无力、恶心呕吐、轻度意识障碍等；中度中毒表现为浅至中度昏迷；重度中毒意识障碍达深昏迷或去大脑皮层状态，如CO浓度极高时，可使人迅速昏迷，甚至“电击样”死亡。

2. 其他损害

除中枢神经系统病变之外，急性CO中毒尚可合并多器官功能障碍，如肺水肿，呼吸衰竭，上消化道出血，休克，周围神经病变（多为单神经损害），皮肤水疱或红肿，身体挤压综合征（包括筋膜间隙综合征和横纹肌溶解综合征），极少部分患者可合并脑梗死或心肌梗死。

3. 迟发脑病

部分急性CO中毒昏迷患者苏醒后，经2~60 d的“假愈期”，又出现一系列神经精神症状，称为迟发性脑病。精神及意识障碍表现为智能减退、幻觉、妄想、兴奋躁动或去大脑皮层状态；锥体外系障碍表现为震颤、肌张力增高、主动运动减少等帕金森氏综合征表现；锥体系损害表现为偏瘫、小便失禁、病理征阳性；大脑皮层局灶性功能障碍则表现

为失语、失明、失写及继发性癫痫发作等。

4. 实验室检查

①血碳氧血红蛋白高于10%，但该项检查必须在脱离接触8 h之内进行，8 h以后碳氧血红蛋白已分解，无检测必要。②头部CT检查：急性期显示脑水肿改变，两周后显现典型的定位操作影像，即大脑皮层下白质广泛脱髓鞘改变、基底核区苍白球梗死、软化灶。③颅脑MRI可示脑细胞肿胀、髓鞘脱失、梗死及软化灶等。④脑电图检查呈中、高度异常。⑤大脑诱发电位异常。

处理原则：

(1) 现场处理：迅速将患者脱离现场，移至空气新鲜处；吸氧；对发生猝死者立即进行心肺脑复苏。

(2) 高压氧疗法：对于促进神志恢复、预防及治疗迟发脑病都具有较好疗效。

(3) 脑水肿治疗：应限制液体入量，密切观察意识、瞳孔、血压及呼吸等生命指标的变化。宜及早应用高渗晶状体脱水剂、快速利尿剂及肾上腺糖皮质激素，酌情给予人工冬眠疗法及抗痉镇静治疗等。

(4) 自血光量子疗法：如无高压氧气设备，可将患者血液抽出后经紫外线照射、充氧后回输体内，能迅速改善组织缺氧状态。一般隔日一次，10~15次一疗程。

(5) 脑细胞复能剂：胞二磷胆碱、脑活素、脑神经生长素及能量合剂等。

(6) 改善微循环及溶栓剂：金钠多（银杏叶提取物）、克塞灵（国产降纤酶）、尿激酶、蝮蛇抗栓酶等。

(7) 对症治疗：对合并有筋膜间隙综合征者要及早切开减压；横纹肌溶解综合征合并急性肾衰竭宜及早进行血液透析；对其他器官功能障碍要给予对症治疗；注意防治感染，纠正酸碱平衡失调及电解质紊乱等。

预防措施：

产生一氧化碳的车间（如炼钢、炼焦、造煤气车间）应加强自然通风。使用一氧化碳的锅炉、输送管道和阀门要经常维修，防止漏气。经常测定车间空气中一氧化碳浓度，有条件者可用一氧化碳自动报警器。矿井放炮后，应遵守操作规程，通风20 min后，方可进入工作。进入一氧化碳浓度较高的环境内进行检修时，应采取有效的个人防护，如供氧式呼吸器或防护口罩；并要求同时有二人操作，万一发生意外，能及时互救。新工人应接受就业前体检，患有各种中枢神经和周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。

1.1.7 侦查检测库

1.1.7.1 监测方法

1. 现场应急监测方法

(1) 便携式气体检测仪器：固体热传导式、定电位电解式、一氧化碳库仑检测仪、红外线一氧化碳检测仪。

(2) 常用快速化学分析方法：五氧化二碘比长式检测管法、硫酸钡-钼酸铵比色式检测管法（万本太主编：《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》）。

(3) 气体速测管（北京劳保所产品、德国德尔格公司产品）。

2. 实验室监测方法

监测方法	类 别	来 源
直接进样－气相色谱法	空气	徐伯洪，闫慧芳主编：《工作场所有害物质监测方法》
非分散红外法	空气	GB 9801—88
非色散红外吸收法	固定污染源排气	HJ/T 44—1999
气相色谱法	作业场所空气	WS/T 173—1999
气相色谱法	空气	杭士平主编：《空气中有害物质的测定方法》（第二版）
硫酸钡－钼酸铵检气管比色法	空气	杭士平主编：《空气中有害物质的测定方法》（第二版）

1. 1. 1. 7. 2 国家标准

1. 中国职业接触限值（GBZ 2—2002）

最高容许浓度（MAC）	时间加权平均容许浓度（TWA）	短时间接触容许浓度（STEL）
—	20 mg/m ³	30 mg/m ³

2. 环境标准

中国（TJ 36—79）	居住区大气中有害物质的最高容许浓度	3.00 mg/m ³ （一次值） 1.00 mg/m ³ （日均值）			
中国（GB 3092—1996）	环境空气质量标准（mg/m ³ ）		一级	二级	三级
		日平均	4.00	4.00	4.00
		1 h 平均	10.00	10.00	20.00

1. 2 二氧化碳（碳酸酐；干冰）

1. 2. 1 基本信息库

中文名称：二氧化碳。
英文名称：Carbon dioxide。
别名：碳酸酐；干冰。
CAS No.：124－38－9。
分子式：CO₂。
分子量：44.01。

危险标记：5（不燃气体）。

包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。

1.2.2 理化性质库

主要成分：纯品。

外观与性状：无色无臭气体。

熔点（℃）：-56.6（527 kPa）。

沸点（℃）：-78.5（升华）。

相对密度（水=1）：1.56（-79℃）。

相对蒸气密度（空气=1）：1.53。

蒸气压（kPa）：1013.25（-39℃）。

闪点：

燃烧热（kJ/mol）：

稳定性和反应活性：稳定。

危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

溶解性：溶于水、烃类等多数有机溶剂。

禁配物：

1.2.3 应急处置库

皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。

眼睛接触：若有冻伤，就医治疗。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给予输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。

身体防护：穿一般作业工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

灭火方法：本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

1.2.4 管理信息库

操作的管理：密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。

储存的管理：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

运输的管理：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装、混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

废弃的管理：处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。

1.2.5 毒理学资料库

急性毒性：不少重症急性二氧化碳中毒是在大量接触后短短几秒钟内，几乎像触电般迅速昏迷倒下致危。单纯缺氧，一般人可以屏气停止呼吸四五十秒或更久而无异常。但当人吸入浓度为 8% ~ 10% 的二氧化碳时，除了头昏、头痛、眼花、耳鸣外，还有气急、脉搏增加、无力、血压升高、精神兴奋、肌肉抽搐等表现，时间延长时还引起肌肉痉挛、神智丧失等；人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态（干冰）和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成 -80 ~ -43℃ 低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。

亚急性和慢性毒性：本品低浓度时是一种快作用的急性上呼吸兴奋剂，而高浓度时影响中枢神经系统，产生头痛、眩晕、肌肉痉挛，甚至可能丧失知觉和造成死亡。人类短暂接触 3% 浓度（54 g/m³）对中枢神经系统无明显毒性损害，因此，有人建议这一浓度可作为 10 min 以下接触的最高限值。中等活动量时长时间接触 1%（18 g/m³）浓度除引起肾脏和呼吸代偿性变化外，不造成明显病理改变。

中毒机理：本品为一种快作用的急性呼吸兴奋剂，而高浓度时影响中枢神经系统，产生头痛、眩晕、肌肉痉挛，甚至可能丧失知觉和造成死亡。本品是人体内氧氧化和脱羧反应的产物，在血液中贮藏于碳酸盐、碳酸氢盐和碳酸血红蛋白内，是一个经常不断产生并需要经常不断排出的废气。体内二氧化碳蓄积可致呼吸性酸中毒。低浓度二氧化碳对呼吸中枢呈兴奋作用，但高浓度二氧化碳可抑制呼吸中枢甚至起麻痹作用。一般生产场所的二氧化碳急性中毒，常常同时还有缺氧问题，二氧化碳透过肺泡膜的能力较氧大 25 倍。纯二氧化碳引起动物死亡较纯低氧所致的死亡更为迅速。当人吸入浓度为 8% ~ 10% 的二氧化碳时，与单纯缺氧的临床表现不同。

1.2.6 应急医疗库

诊断要点：

（1）贸然进入久未使用的下水道、通风不良的矿井或有有机物腐败分解的场所内。

（2）突然发生头痛、眩晕、视物模糊、耳鸣、无力、胸闷等症，脉搏加快，也可有嗜睡、烦躁、谵妄、抽搐、昏迷等。吸入极高浓度可在数秒钟内迅速死亡。

处理原则：

（1）迅速将中毒者脱离现场，移至通风处，解开衣领，保持呼吸道能畅。立即吸氧，救援人员进入现场必须配戴供氧装置。

- (2) 对发生猝死者立即进行心、肺、脑复苏术。
- (3) 早期纠正缺氧十分重要。高压氧疗法对于昏迷者或猝死复苏成功者可减轻或预防脑水肿的发生，并有促进神志恢复、减少并发症发生的作用。
- (4) 出现脑水肿者可用脱水剂、利尿剂、糖皮质激素及人工冬眠疗法。
- (5) 可使用脑细胞活化剂、自由基清除剂、钙离子拮抗剂，抽搐发作时用扩痉药，或能量合剂等。
- (6) 对症支持治疗。

预防措施：

凡是有二氧化碳的场所，必须有适当的通风。进入密闭和长时间不开放的地窖等处，应当先作测试，也可放入小动物进行观察。或者先放入明火，如果熄灭，表示含有高浓度二氧化碳，使蜡烛熄灭的浓度约 8%（2% 时就燃烧不佳，出现红焰），油灯约 10%，酒精灯为 12% ~ 14%，以上浓度都对人体有危害，不宜贸然进入。如果必须进入含有高浓度二氧化碳的场所，应该先进行抽风排气相当时间，抽风管应该放到底层；或者戴上供给新鲜空气或氧的呼吸器，才能进入。避免皮肤、眼睛直接接触固态和液态二氧化碳。

1.2.7 侦查检测库

1.2.7.1 监测方法

- 1. 现场应急监测方法
 - (1) 气体检测管法；红外线气体检测仪。
 - (2) 气体速测管（德国德尔格公司产品）。
- 2. 实验室监测方法

监测方法	类 别	来 源
直接进样 - 气相色谱法	空气	徐伯洪，闫慧芳主编：《工作场所有害物质监测方法》
百里酚酞检气管比长度法	空气	杭士平主编：《空气中有害物质的测定方法》
容量滴定法		《食品卫生理化检验标准手册》（中国标准出版社）

1.2.7.2 国家标准

1. 中国职业接触限值（GBZ 2—2002）

最高容许浓度（MAC）	时间加权平均容许浓度（TWA）	短时间接触容许浓度（STEL）
（ - ）	9000 mg/m ³	18000 mg/m ³

2. 环境标准

美国	车间卫生标准	9000 mg/m ³
日本	鱼类水质标准	<6 ppm