



张维森 主 编
江朝强 副主编

有机溶剂 职业病危害防护 实用指南



化学工业出版社



张维森 主 编
江朝强 副主编

有机溶剂 职业病危害防护 实用指南



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书收录了 130 余种比较常用的工业有机溶剂,分总论和各论两部分,从总体和个例两方面详细地介绍了有机溶剂职业病危害的防治情况。总论从理化性质、职业接触、毒性、健康影响、健康监护、防护措施、应急措施等方面对各类有机溶剂职业病危害的预防与控制进行概述。各论分职业病危害信息周知卡和职业病危害告知卡两种形式进行编写,信息周知卡内容编排与总论基本对应,由一般信息、理化性质、职业接触、毒性、健康影响、健康监护、防护措施、应急措施、警示标识和应急电话等内容组成;职业病危害告知卡则主要参照工作场所职业病危害警示标识(GB Z158—2003)附录 D 的样式,内容包括通用提示、有机溶剂中英文名称、健康危害、理化特性、应急处理、警告标识、指令标识、检测结果和救援与咨询电话等。

本书可作为卫生部门、安全生产监督管理部门及企业从事职业病防治,职业卫生管理、职业安全管理人员的业务指导书,也可作为高等院校、研究机构、各级医疗卫生机构相关人员的参考书;也可供工厂在制定相关毒物告知卡时参考。

图书在版编目(CIP)数据

有机溶剂职业病危害防护实用指南/张维森主编.
北京:化学工业出版社,2008.1
ISBN 978-7-122-01526-6

I. 有… II. 张… III. 有机溶剂-职业病-防治-指南 IV. R135-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 177990 号

责任编辑:杜进祥
责任校对:陈 静

文字编辑:李 瑾
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:北京市白帆印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 16 字数 400 千字 2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

《有机溶剂职业病危害防护实用指南》

编写人员名单

主 编 张维森

副主编 江朝强

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 致	邓颖聪	刘丽芬
江朝强	肖晓琴	张 海
张维森	林秋红	陈菊艳

前言

随着我国改革开放政策的进一步落实,尤其是加入国际贸易组织(WTO)之后,我国的国内企业,以及国外到我国投资的独资或合资与合作企业在数量和规模上都在不断的发展,由此出现了大量的新材料、新产品和新技术。与此同时,劳动者的构成也出现了明显的改变,已经由原先比较单一的本地籍劳工逐渐变为本地工、外来工,尤其是农民工等多种劳工的用工模式;目前还出现了外包工公司,专门出租劳动力。凡此种种给职业病危害防治带来了新问题,并造成了更大的困难。

有机溶剂是引起职业病危害的主要化学毒物,从19世纪40年代开始用于工业生产,100多年来其种类已突破30000种,其中常用的有数百种。工业生产中,有机溶剂广泛用于清洗、去污、稀释、萃取等过程,也作为中间体用于化学合成,作为原料用于制漆和涂料等;人类生活中,有机溶剂也很常见,如醋酸(乙酸)是大家熟悉的调味品,酒(乙醇)是人类历史悠久的餐前饭后饮品,人类使用的最基本交通工具汽车、轮船等更离不开汽油、柴油、润滑油等。由于有机溶剂应用面广、使用量大,故其健康危害问题日益突出。有机溶剂产生的毒害作用多种多样,除一般的刺激皮肤、黏膜外,对神经系统不同程度的损害也是其比较共性的毒害表现。某些有机溶剂还可特异性地损害神经系统、造血系统以及肺脏、心脏、肝脏与肾脏等器官,造成特殊的损伤和化学源猝死,甚至具有致癌或潜在的致癌作用。据报道,仅重大急性职业中毒事故,我国1989~2003年15年间全国共报告506起,中毒患者4657例,中毒率54.8%,中毒死亡率16.5%。其中,直接导致职业中毒的化学毒物超过112种,有机溶剂是主要的致职业中毒化学物,分别占中毒起数和人数的14.9%(75/506)和10.8%(505/4657),居中毒起数第2位、中毒人数第5位。来自广东省对乡镇工业的调查显示,职业中毒特别是有机溶剂中毒普遍,严重职业中毒总宗数的61.7%是在涉外乡镇工业发生,中毒人数占中毒总人数的64.6%,而发生的严重中毒宗数,94.6%是由有机溶剂引起的。自2003年以来,广东省报告的职业病发病人数连续4年递升。20世纪90年代以来新发现15种职业中毒,仅1996年就发现3种,其中有机溶剂中毒已成为主要问题,有机溶剂中毒已成为“头号杀手”。有机溶剂引起的中毒在职业中毒中的比重已从1989年的3%左右上升到目前的60%,有些年份甚至超过80%。近年来,已新发现正己烷、二氯乙烷等新职业病。

为更好地配合国家开展有机溶剂职业病危害防治工作,我们借庆祝《中华人民共和国职业病防治法》颁布实施5周年之际,继我们编写出版《有机溶剂中毒预防指南》之后,在该书的基础上,借鉴国际劳工组织公布的《国际化学品安全卡》(ICSC),以及国际通用的《化学品安全说明书》(MSDS)和化学工业出版社出版发行的由周国泰主编的《危险化学品安全技术全书》和李涛、杨维中主编的《高毒物品作业职业病危害防护实用指南》等参考书籍的内容和格式,结合目前实际工作需要设计出本书特有格式的信息卡和告知卡,组织九位长期战斗在职业卫生工作和科研第一线的专家和专业人士精心编纂了本书。本指南由主编张

维森主任医师和副主编江朝强主任医师共同设计，并进行最后统编和审改。

本指南分为4章，包括使用说明与名词解释、总论、有机溶剂职业病危害防治信息周知卡和有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡。内容上尽可能全面、详尽地收集比较常见的且有一定毒性的有机溶剂的理化性质、职业接触、潜在安全危害、毒性程度、中毒临床表现、健康监护、防护措施、效果监控和应急措施等资料，并配以相应的警示标识图，然后，根据《中华人民共和国职业病防治法》和《工作场所职业病危害警示标识》（GB Z 158—2003）等法律、法规、标准的要求，结合日常职业卫生工作实际和企业用人单位的实际需求，按设计好的信息卡、告知卡格式简明、扼要地编写本指南，突出其实用性。

本书编写过程中承蒙化学工业出版社热情指导，刘移民主任医师也对本指南提出了一些宝贵意见，对此，一并表示衷心感谢。由于时间仓促，编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者予以批评指正。

张维森

2007年11月于广州

目 录

第 1 章 使用说明与名词解释	1
1.1 使用说明	2
1.1.1 关于总论	2
1.1.2 关于“有机溶剂职业病危害防治信息周知卡”内容及编写说明	2
1.1.3 关于“有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡”内容及编写说明	2
1.1.4 关于附录和索引	3
1.2 名词解释	3
1.2.1 一般信息	3
1.2.2 理化特性	3
1.2.3 职业接触与进入途径	5
1.2.4 毒性与健康影响	5
1.2.5 健康监护	6
1.2.6 防护措施	6
1.2.7 效果监控	6
1.2.8 应急措施	7
1.2.9 警示标识	7
第 2 章 总论	8
2.1 烃类有机溶剂	9
2.1.1 概述及其理化特性	9
2.1.2 潜在安全危害	10
2.1.3 毒性及健康影响与健康监护	10
2.1.4 采取的防护措施与效果监控	11
2.1.5 现场急救应急措施	12
2.2 卤代烃类有机溶剂	12
2.2.1 概述及其理化特性	12
2.2.2 潜在安全危害	13
2.2.3 毒性及健康影响与健康监护	13
2.2.4 采取的防护措施与效果监控	14
2.2.5 现场急救应急措施	14
2.3 醇、酚、醚类有机溶剂	14
2.3.1 概述及其理化特性	14
2.3.2 潜在安全危害	15
2.3.3 毒性及健康影响与健康监护	15
2.3.4 采取的防护措施与效果监控	16
2.3.5 现场急救应急措施	16
2.4 醛、酮类有机溶剂	16
2.4.1 概述及其理化特性	16
2.4.2 潜在安全危害	17
2.4.3 毒性及健康影响与健康监护	17
2.4.4 采取的防护措施与效果监控	17
2.4.5 现场急救应急措施	18
2.5 有机酸、酸酐、酯和酰胺类有机溶剂	18
2.5.1 概述及其理化特性	18
2.5.2 潜在安全危害	18
2.5.3 毒性及健康影响与健康监护	19
2.5.4 采取的防护措施与效果监控	19
2.5.5 现场急救应急措施	19
2.6 含氮和含硫化合物类有机溶剂	20
2.6.1 概述及其理化特性	20
2.6.2 潜在安全危害	20
2.6.3 毒性及健康影响与健康监护	21
2.6.4 采取的防护措施与效果监控	21
2.6.5 现场急救应急措施	22
第 3 章 有机溶剂职业病危害防治信息周知卡	23
3.1 烃类有机溶剂	24
3.1.1 脂肪族开链烃和环烃类	24
正己烷	24
丙烷	25
正丁烷	26
正戊烷	27
正庚烷	28
正辛烷	29

正壬烷 (壬烷)	30	邻二氯苯	73
丁烯	31	3.3 醇、酚、醚类有机溶剂	74
1,3-丁二烯 (联乙烯)	32	3.3.1 醇类	74
汽油	33	甲醇	74
环己烷	34	乙醇	75
1,3-环戊二烯	35	丙醇	76
萘 (环烷)	36	异丙醇	77
松节油	37	丁醇	78
3.1.2 芳香族烃类	38	异丁醇	79
苯	38	戊醇	80
甲苯	39	异戊醇	81
二甲苯	40	环己醇	82
乙苯	41	苯甲醇	83
对特丁基甲苯	42	双丙酮醇	84
苯乙烯	43	氯乙醇	85
3.2 卤代烃类有机溶剂	44	1,3-二氯丙醇	86
氯甲烷 (甲基氯)	44	3.3.2 二醇类和二醇衍生物	87
二氯甲烷	45	乙二醇	87
氯仿 (三氯甲烷)	46	丙二醇	88
四氯化碳	47	1,4-丁二醇	89
氯乙烷	48	二甘醇	90
1,2-二氯乙烷	49	乙二醇二硝酸酯 (硝化甘醇)	91
1,1-二氯乙烷	50	3.3.3 酚类	92
1,1,1-三氯乙烷	51	苯酚 (酚、碳酚)	92
1,1,2-三氯乙烷	52	甲酚	93
四氯乙烷	53	对叔丁基苯酚	94
五氯乙烷	54	3.3.4 醚类	95
六氯乙烷	55	甲醚	95
2-氯丙烷	56	乙醚	96
1,2-二氯丙烷	57	二氯乙醚 (双氯乙醚, 2,2-二氯乙醚)	97
氯乙烯	58	苯基醚	98
1,1-二氯乙烯	59	3.4 醛、酮类有机溶剂	99
1,2-二氯乙烯	60	3.4.1 醛和缩醛类	99
三氯乙烯	61	丁醛	99
四氯乙烯	62	丁烯醛	100
1,3-二氯丙烷	63	糠醛 (2-呋喃甲醛)	101
1,2,3-三氯丙烷	64	甲缩醛	102
3-氯丙烯	65	乙缩醛	103
氯丁烷	66	3.4.2 酮类	104
四氯化碳 (四氟甲烷)	67	丙酮	104
溴甲烷	68	丁酮 (甲基乙基酮)	105
三溴甲烷 (溴仿)	69	2-戊酮	106
溴乙烷	70	2-己酮	107
氯萘	71	二异丁基甲酮 (2,6-二甲基-4-庚酮;	
氯苯	72	二异丁酮)	108

异亚丙基丙酮（4-甲基-3-戊烯-2-酮）	109	乙醇胺	135
苯乙酮（乙酰苯、甲基苯基甲酮、安眠酮）	110	二甲基乙醇胺	136
环己酮	111	3.6.2 脂肪族硝基化合物	137
3.5 有机酸、酸酐、酯和酰胺类有机溶剂	112	硝基甲烷	137
3.5.1 有机酸和酸酐类	112	硝基乙烷	138
甲酸	112	1-硝基丙烷	139
乙酸	113	2-硝基丙烷	140
乙二酸	114	3.6.3 苯的氨基和硝基化合物	141
丙酸	115	苯胺	141
丁酸	116	N-甲苯胺	142
乙酸酐	117	N,N-二甲基苯胺	143
3.5.2 酯类	118	硝基苯	144
甲酸甲酯（蚁酸甲酯）	118	硝基甲苯	145
甲酸乙酯（蚁酸乙酯）	119	3.6.4 氮杂环与其他含氮化合物	146
乙酸甲酯（醋酸甲酯）	120	吡啶	146
乙酸乙酯（醋酸乙酯）	121	吗啉	147
乙酸丙酯（乙酸正丙酯）	122	3.6.5 腈类	148
乙酸丁酯（醋酸丁酯）	123	乙腈	148
乙酸戊酯	124	丙腈（乙基腈）	149
磷酸三丁酯	125	丁腈	150
硫酸二甲酯	126	乳腈	151
3.5.3 酰胺类	127	苯乙腈	152
甲酰胺	127	3.6.6 含硫化合物	153
N,N-二甲基甲酰胺	128	二硫化碳	153
N,N-二甲基乙酰胺	129	甲硫醚	154
ε-己内酰胺	130	噻吩	155
3.6 含氮和含硫化合物类有机溶剂	131	正丁硫醇	156
3.6.1 脂肪胺和脂肪胺类	131	3.7 环氧化合物类有机溶剂	157
一甲胺	131	环氧乙烷	157
二甲胺	132	1,2-环氧丙烷	158
乙胺	133	1,4-二噁烷	159
乙二胺	134	呋喃	160
第4章 有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡	161		
4.1 烃类有机溶剂	162	丁烯	165
4.1.1 脂肪族开链烃和环烃类	162	1,3-丁二烯	166
正己烷	162	汽油	166
丙烷	162	环己烷	167
正丁烷	163	1,3-环戊二烯	167
正戊烷	163	萘	168
正庚烷	164	松节油	168
正辛烷	164	4.1.2 芳香族烃类	169
正壬烷	165	苯	169

甲苯	169	异戊醇	190
二甲苯	170	环己醇	191
乙苯	170	苯甲醇	191
对特丁基甲苯	171	双丙酮醇	192
苯乙烯	171	氯乙醇	192
4.2 卤代烃类有机溶剂	172	1,3-二氯丙醇	193
氯甲烷	172	4.3.2 二醇类和二醇衍生物	193
二氯甲烷	172	乙二醇	193
氯仿	173	丙二醇	194
四氯化碳	173	1,4-丁二醇	194
氯乙烷	174	二甘醇	195
1,2-二氯乙烷	174	乙二醇二硝酸酯(硝化甘醇)	195
1,1-二氯乙烷	175	4.3.3 酚类	196
1,1,1-三氯乙烷	175	苯酚	196
1,1,2-三氯乙烷	176	甲酚	196
四氯乙烷	176	对叔丁基苯酚	197
五氯乙烷	177	4.3.4 醚类	197
六氯乙烷	177	甲醚	197
2-氯丙烷	178	乙醚	198
1,2-二氯丙烷	178	二氯乙醚	198
氯乙烯	179	苯基醚	199
1,1-二氯乙烯	179	4.4 醛、酮类有机溶剂	199
1,2-二氯乙烯	180	4.4.1 醛和缩醛类	199
三氯乙烯	180	丁醛	199
四氯乙烯	181	丁烯醛	200
1,3-二氯丙烷	181	糠醛	200
1,2,3-三氯丙烷	182	甲缩醛	201
3-氯丙烯	182	乙缩醛	201
氯丁烷	183	4.4.2 酮类	202
四氯化碳(四氟甲烷)	183	丙酮	202
溴甲烷	184	丁酮(甲基乙基酮)	202
三溴甲烷(溴仿)	184	2-戊酮	203
溴乙烷	185	2-己酮	203
氯苯	185	二异丁基甲酮	204
氯苯	186	异亚丙基丙酮(4-甲基-3-戊烯-	
邻二氯苯	186	2-酮)	204
4.3 醇、酚、醚类有机溶剂	187	苯乙酮(乙酰苯、甲基苯基甲酮、	
4.3.1 醇类	187	安眠酮)	205
甲醇	187	环己酮	205
乙醇	187	4.5 有机酸、酸酐、酯和酰胺类有机溶剂	206
丙醇	188	4.5.1 有机酸和酸酐类	206
异丙醇	188	甲酸	206
丁醇	189	乙酸	206
异丁醇	189	乙二酸	207
戊醇	190	丙酸	207

丁酸	208	1-硝基丙烷	219
乙酸酐	208	2-硝基丙烷	220
4.5.2 酯类	209	4.6.3 苯的氨基和硝基化合物	220
甲酸甲酯	209	苯胺	220
甲酸乙酯	209	N-甲苯胺	221
乙酸甲酯	210	N,N-二甲基苯胺	221
乙酸乙酯	210	硝基苯	222
乙酸丙酯	211	硝基甲苯	222
乙酸丁酯	211	4.6.4 氮杂环与其他含氮化合物	223
乙酸戊酯	212	吡啶	223
磷酸三丁酯	212	吗啉	223
硫酸二甲酯	213	4.6.5 腈类	224
4.5.3 酰胺类	213	乙腈	224
甲酰胺	213	丙腈	224
N,N-二甲基甲酰胺	214	丁腈	225
N,N-二甲基乙酰胺	214	乳腈	225
ϵ -己内酰胺	215	苯乙腈	226
4.6 含氮和含硫化合物类有机溶剂	215	4.6.6 含硫化合物	226
4.6.1 脂肪胺和脂肪胺类	215	二硫化碳	226
一甲胺	215	甲硫醚	227
二甲胺	216	噻吩	227
乙胺	216	正丁硫醇	228
乙二胺	217	4.7 环氧化合物类有机溶剂	228
乙醇胺	217	环氧乙烷	228
二甲基乙醇胺	218	1,2-环氧丙烷	229
4.6.2 脂肪族硝基化合物	218	1,4-二噁烷	229
硝基甲烷	218	呋喃	230
硝基乙烷	219		
附录 有机溶剂工作场所有害因素职业接触限值	231		
参考文献	235		
中文索引	238		
英文索引	240		
CAS 索引	243		

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

第1章 使用说明与名词解释

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

附录B 使用说明书

1.1 使用说明

1.1.1 关于总论

主要参考现行相关的职业卫生标准、部分相关专业书籍和其他有关文献报道,经综合分析、总结,从理化特性、潜在安全危害、毒性及健康影响与健康监护、采取的防护措施与效果监控以及现场急救与应急措施等方面,比较系统全面地介绍烃类、卤代烃类、醇、酚、醚类、醛、酮类、有机酸、酸酐、酯和酰胺类,以及含氮和含硫化合物类等有机溶剂的职业病危害预防与控制,可为有机溶剂的防治工作提供参考。

1.1.2 关于“有机溶剂职业病危害防治信息周知卡”内容及编写说明

“有机溶剂职业病危害防治信息周知卡”(下面简称周知卡)主要包括有机溶剂的一般信息、理化特性、职业接触、进入途径、潜在安全性、急性毒性、健康影响、健康监护、防护措施、效果监控、应急措施、警示标识和应急电话等内容。

一般信息,主要列出有机溶剂的中文名称、英文名称、分子式和CAS号;理化特性,侧重列出有机溶剂的重要物理特性,如颜色、性状、气味、分子量、沸点、相对密度、蒸气密度、饱和蒸气压、爆炸极限、闪点、在水和其他溶剂中的溶解性,以及挥发性和燃、爆性等;职业接触与进入途径,主要列举有机溶剂有代表性的职业接触行业、工种或工序,并指出有机溶剂主要进入人体的途径;潜在安全危害,主要根据有机溶剂的理化特点指出其潜在的火灾或爆炸的安全危害;毒性方面,只简单给出有机溶剂的急性毒性级别和主要依据;健康影响,主要按有机溶剂的急性影响和慢性影响进行分述,急性影响主要包括接触引起刺激、烧伤、腐蚀、冻伤等,以及其他急性中毒表现,慢性影响主要包括慢性中毒表现以及致癌性等;健康监护,参考最新的《职业健康监护技术规范》,从建议职业健康检查项目、职业禁忌和可能产生的职业病三个方面进行分述;防护措施,主要从工程防护(如隔毒排毒、防燃防爆、事故应急措施等)、个人防护和制度保障等方面分述;效果监控,主要根据目前国家的有关法律、法规、标准的要求,列出有机溶剂作业环境定期检测和作业工人定期职业健康检查的建议频次,以及相应的职业接触限值;应急措施,主要针对急性事故,对可能中毒者提出相应的现场前期急救措施,包括准备工作,以及眼睛、皮肤污染、吸入或食入的应急处理;警示标识,主要根据有机溶剂的理化特性和可能侵入人体的途径,参照工作场所职业病危害警示标识(GB Z 158—2003)的要求给出相应的规范性的警示标识;应急电话一般空出,或标出通用急救电话120,使用者可根据当地的实际自行补充。中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所的中毒咨询电话为:010-83132345,010-63131122。

1.1.3 关于“有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡”内容及编写说明

“有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡”(下面简称告知卡)主要参照工作场所职业病危害警示标识(GB Z 158—2003)附录D的样式,内容包括通用提示、有机溶剂中英文名称、健康危害、理化特性、应急处理、警告标识、指令标识、检测结果和救援与咨询电话。有机溶剂作业岗位职业病危害告知卡是工作场所职业病危害警示标识的一种,相关内容力求简明扼要、通俗易懂,如健康危害方面只简要表述相应有机溶剂对人体健康的主要急、慢性作用,突出特殊危害;理化特性则着重简述有机溶剂的溶解性和燃、爆危险等;在指令标识上

增加简要的防护要求表述和现行颁布的作业场所接触限值等。该卡主要用于相关作业岗位职业病危害的告知,以便劳动者阅读;附上的急救和相关咨询电话更方便事故时的及时呼救或必要的救护咨询。

1.1.4 关于附录和索引

附录是依据我国目前公布的《工作场所有害因素职业接触限值》(GB Z 2.1—2007),摘录出相应的常见有机溶剂职业接触限值。

书末索引中,分别按中文名称(汉语拼音顺序排列)、英文名称(字母顺序编排)和CAS号,列出本书各论中所收录的各种有机溶剂信息卡和告知卡的对应位置。

1.2 名词解释

按周知卡的编排格式顺序列出与内容相关的主要的名词术语,名词解释参照国家法规、标准、教科书及其他权威书籍。

1.2.1 一般信息 (general information)

(1) 中文名 化学品的中文名称,一般只列出化学名,个别有别名的也一并列出。中文名称基本上是依据中国化学会1980年推荐使用的《有机化学命名原则》命名。

(2) 英文名 化学品的英文名称,一般只列出化学名,个别有别名的也一并列出。英文名称基本上按照国际纯化学和应用化学联合会(international union of pure & applied chemistry, IUPAC)推荐使用的规则命名。

(3) 分子式 指用元素符号表示的化学物质分子组成的式子,一般按C、H、O、N排列。

(4) CAS 是chemical abstract service的英文缩写,是美国化学文摘社对化学物质登录的检索服务号,由三部分数字组成,各部分之间用短线联结。该号是检索化学物质有关信息资料最常用的编号。

1.2.2 理化特性 (physical and chemical characteristic)

(1) 外观与性状 (appearance; physical state) 是对化学品在常温常压下的颜色、气味和存在状态等外观和状态的直观描述。

根据在标准大气压下物质的沸点和熔点,将物质划分为气体、液体和固体。沸点和熔点均 $<15^{\circ}\text{C}$ 者为气体;沸点 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,熔点 $<15^{\circ}\text{C}$ 者为液体;沸点熔点均 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 者为固体;沸点和/或熔点介于气体、液体之间的为气体或液体,介于液体、固体之间的为液体或固体。

(2) 分子量 (molecular weight) 也称相对分子质量,是指单质或化合物分子的相对质量,它为构成物质分子中各原子原子量的总和。

(3) 沸点 (boiling point) 液体由液态转变为气态时的饱和蒸气压与外界压力相等时的温度称为该液体的沸点。本书中给出的沸点指在标准大气压(101.3kPa)下,物质由液态转变为气态的温度。如果不是在101.3kPa大气压下得到的数据,应加以注明。

按沸点高低可将有机溶剂分为如下几种。

低沸点有机溶剂,沸点在 100°C 以下,其特点是蒸发速度快、易干燥、黏度低、大多具有芳香气味。这类溶剂多数的蒸发速度为乙酸丁酯的3倍以上,属于快速蒸发溶剂,一般用

作活性溶剂或稀释剂，如甲醇、丁酮、乙酸乙酯、苯等。

中沸点有机溶剂，沸点 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，其特点是蒸发速度中等，多数蒸发速度是乙酸丁酯的 1.5 倍以上，属中速蒸发溶剂，如乙酸仲丁酯、甲苯等；部分蒸发速度慢于乙酸仲丁酯，但比工业戊醇快，属慢速蒸发溶剂，如丁醇、乙酸丁酯、二甲苯等。该类溶剂用于硝基喷漆平流性能好。

高沸点有机溶剂，沸点 $150\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，其特点是蒸发速度慢，多数为慢速蒸发溶剂或特慢蒸发溶剂（蒸发速度比工业戊醇慢），但溶解性能强，用作涂料溶剂涂膜流动性好，可防止沉淀和涂膜发白，如环己醇、乳酸乙酯、乙二醇-乙醚等。

增塑剂或软化剂，沸点在 300°C 左右，其特点是形成的薄膜黏结强度和韧性好，如生产聚氯乙烯用的邻苯二甲酸二辛酯等。

(4) 蒸发速度 (velocity of vaporizing) 指液体表面发生气化的快慢程度。有机溶剂的蒸发速度一般用其沸点的高低来判断，其中最根本的决定因素是有机溶剂在该温度下的蒸气压和有机溶剂的分子量。通常蒸气速度以乙酸丁酯为 100 进行比较，其中乙酸仲丁酯为 180、戊醇 30 为， ≥ 300 为快速蒸发， $180\sim 299$ 为中等蒸发， $30\sim 179$ 为慢速蒸发， < 30 为特慢蒸发。如果沸点超过 350°C ，通常认为蒸发可忽略不计。

(5) 饱和蒸气压 (saturation vapor pressure) 简称蒸气压，指在一定的温度下，于真空中容器中纯净液体与其蒸气达到平衡时的压力称饱和蒸气压，简称蒸气压，用 kPa 表示，并标明温度。蒸气压仅因液体的性质和温度而改变，随温度的升高而增加，与液体的量无关。每种液体的饱和蒸气压是一个常数，若该纯净液体溶解一种固态物质，则溶解后液体的蒸气压下降，沸点上升。

(6) 密度 (density)、蒸气密度 (vapor density) 和相对密度 (relative density) 密度：指物质单位体积内所含的质量，通常用 kg/m^3 。有机化合物的密度一般认为有以下特点：

- ① 随分子量增加而增加，分子量接近的物质，极性分子的密度比非极性分子大；
- ② 由碳链组成的化合物，含支链的密度变小；
- ③ 邻、间、对位取代的苯的衍生物密度差异小；
- ④ 对称的醚、酮密度比不对称的大；
- ⑤ 分子中碳原子连接的原子，原子量越大或极性基团的数目越多，则密度越大；分子中同一碳上取代基多的比相同数目取代基不在同一个碳上的密度大。

蒸气密度：通常指相对蒸气密度 (relative vapor density, RVD)，即在一定温度下，某一物质的蒸气密度与空气密度的比值（空气=1）。该值 > 1 时，表示重于空气，能在较低处扩散到相当远的距离，当 $\text{RVD} \geq 1.1$ 时，该物质与空气的混合物可能沿地面流动，并可能在低洼处积聚，若气体可燃，遇明火可能引起远处着火回燃。该值 < 1 时，表示轻于空气，能在稳定的大气中趋于上升。当 RVD 值为 $0.9\sim 1.1$ 时，能与周围空气快速混合。

相对密度：指在给定的条件下，某一物质的密度与参考物质（水）密度的比值。一般是指该物质在温度 20°C 时的密度与纯水在 4°C 时的密度之比值（水=1），不同温度的另行注明。若该物质不溶于水，相对密度 > 1 则将沉在水底， < 1 则将漂浮在水面；相对密度 < 1 的油状物，若着火不能用水扑灭，用水扑灭不仅无效，而且会扩大燃烧面，造成更大危险。

(7) 爆炸极限 (explosive limits) 指一种可燃气体、蒸气或粉尘和空气的混合物能着火或引燃爆炸的浓度范围，其最低浓度称为爆炸下限，最高浓度称为爆炸上限，上下限的浓度值范围称为爆炸极限范围，浓度低于或者高于这一范围都不会发生爆炸。

爆炸极限通常用可燃气体、蒸气在混合气中的体积百分比 (%) 表示；粉尘的爆炸极限取决于其颗粒的大小，用 mg/m^3 表示，范围通常是 40 到几千 mg/m^3 。爆炸极限是评价可燃气体、蒸气、粉尘能否发生爆炸的重要参数，爆炸下限越低，爆炸极限范围越宽，爆炸的危险性越大。

(8) 闪点 (flash point) 表示在标准大气压 (101.3kPa) 下，一种液体表面上方释放出的可燃蒸气与空气完全混合后，可以被火焰或火花点燃的最低温度。闪点是表明可燃性液体发生爆炸或火灾危险程度的重要参数。测定方法通常分开杯 (opened cup) 和闭杯 (closed cup)。

(9) 溶解性 (solubility) 指在常温、常压下该物质在溶剂 (以水为主) 中的溶解性，分别用混溶、易溶、溶于、微溶表示其溶解程度。

水中溶解度 (solubility in water) 指在 20℃ 时一种化学物质在水中溶解达到饱和时的浓度，用 $\text{g}/100\text{ml}$ 表示。如果溶解度不能准确测定，则分别用不溶 (none, $<1\text{g}/\text{L}$)、微溶 (poor, $1\sim10\text{g}/\text{L}$)、适度溶解 (moderate, $10\sim100\text{g}/\text{L}$)、溶解 (good, $100\sim1000\text{g}/\text{L}$) 和易溶 (very good, $>1000\text{g}/\text{L}$) 表示其溶解的程度。如果一种物质能与水以任何比例相混合，形成一种液相，则称混溶 (miscible)。

1.2.3 职业接触与进入途径

(1) 职业接触 (occupational exposure) 特指劳动者在职业活动中接触粉尘、放射性物质和其他有毒有害物质，通常有接触工龄上的要求，如要求职业接触工龄半年或 1 年以上。本书列出劳动者在职业活动中可能接触某种有机溶剂的主要行业、工种等。

(2) 进入途径 (route of entrance) 指化学毒物进入人体的途径，主要通过吸入、食入、黏膜或皮肤吸收三种途径侵入机体从而对人体健康产生影响。液体和固体可通过食入、黏膜或皮肤吸收；气体、蒸气、烟云和微细分散的固体物 (粉尘) 主要通过吸入进入人体。工业生产中进入途径主要通过呼吸道吸入和皮肤吸收。

1.2.4 毒性与健康影响

(1) 毒性 (toxicity) 指外源化学物与机体接触或进入体内的易感部位后，能引起损害作用的相对能力，或简述为化学物质能够造成机体损害的能力。毒性大小仅具有相对意义，只要化学物质达到一定的剂量水平就具有毒性，低于该剂量水平一般毒性可忽略。

毒性分级：可根据 LD_{50} (LC_{50}) 来区分毒性级别， LD_{50} 为半数致死量， LC_{50} 为半数致死浓度，是指一次染毒后能引起半数受试动物死亡的剂量或浓度，是反映急性毒性的重要指标。本书信息卡中主要给出毒性级别和/或主要依据，即 LD_{50} (LC_{50}) 值。

世界卫生组织 (WHO) 推荐的分级标准见表 1-1。

表 1-1 WHO 急性毒性分级

毒性分级	大鼠一次经口 LD_{50} /(mg/kg)	6 只大鼠吸入 4h 死亡 2~4 只的浓度/(mg/m^3)	兔经皮 LD_{50} /(mg/kg)	对人可能致死的剂量	
				g/kg	总量/($\text{g}/60\text{kg}$)
剧毒	<1	<10	<5	<0.05	0.1
高毒	1~50	10~100	5~44	0.05~0.50	3
中等毒	51~500	101~1000	45~350	0.51~5.00	30
低毒	501~5000	1001~10000	351~2180	5.01~15	250
实际无毒	>5000	>10000	>2180	>15	>1000

我国推荐的分级标准见表 1-2。

表 1-2 化学物质急性毒性分级

级别	大鼠经口 LD ₅₀ /(mg/kg)	相当于人的致死剂量		级别	大鼠经口 LD ₅₀ /(mg/kg)	相当于人的致死剂量	
		g/kg	总量/(g/人)			g/kg	总量/(g/人)
极毒	<1	稍尝	0.05	低毒	501~5000	30~250	50
剧毒	1~50	0.5~4	0.5	实际无毒	5001~15000	250~500	500
中等毒	51~500	4~30	5	无毒	>15000	>500	2500

注：参见我国 1994 年颁布实施的《食品安全性毒理学评价程序和方法》。

(2) 健康影响 (health influence) 指化学毒物经不同途径进入人体后，对人体产生急、慢性中毒 (影响) 的典型临床表现，以及对眼睛和皮肤等直接接触部位的损害作用。

(3) 急性中毒 (acute poisoning) 指毒物一次或短时间 (几分钟至数小时) 内大量进入人体而引起的中毒。

(4) 慢性中毒 (chronic poisoning) 指毒物少量长期进入人体而引起的中毒。

1.2.5 健康监护

(1) 健康监护 (health surveillance) 在职业卫生工作中通常指职业健康监护 (occupational health surveillance)，主要包括上岗前、在岗期间、离岗时、离岗后医学随访和应急健康检查以及职业健康监护档案管理等。

(2) 建议职业健康检查项目 主要根据具体有机溶剂的毒性及健康影响，参考新的《职业健康监护技术规范》中的有关规定，经综合分析后确定。

(3) 职业病 (occupational disease) 是指企业、事业单位和个体经济组织 (以下统称用人单位) 的劳动者在职业活动中，因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。

(4) 职业禁忌 (occupational contraindication) 是指劳动者从事特定职业或者接触特定职业病危害因素时，比一般职业人群更易于遭受职业病危害和罹患职业病或者可能导致原有自身疾病病情加重，或者在作业过程中诱发可能导致对他人生命健康构成危险的疾病的个人特殊生理或病理状态。本指南将其中可能导致病情加重的原有自身疾病统称为职业禁忌证。

1.2.6 防护措施

防护措施 (defending measure) 主要指采用工程方法或使用个人防护用品，以及建立相应配套的职业卫生管理制度和安全操作规程等的工程防护、个人防护和管理制度保障等综合措施，以预防或控制化学品的危害。工程防护主要包括生产过程的密闭和通风，个人防护主要对接触者的呼吸、眼、身体和手等的防护。

(1) 密闭 (obturation) 是常见的主要防护措施之一，目的是将人与危险源相对隔离。

(2) 通风 (ventilation) 是常见的主要防护措施之一，通过利用技术手段合理组织气流，控制或消除生产过程中产生的粉尘、有害气体、高温和余热等危害，创造适宜的生产环境。可根据危害程度组织不同类型的通风。对于产生微毒或没有什么毒性物质的作业场所，建议保证充分的自然通风；对于产生毒性不大物质的作业场所，建议采用全面通风；对于产生毒性较大的物质，为了防止有害气体或粉尘在作业场所内扩散，建议采用局部通风或混合性通风。

1.2.7 效果监控

效果监控 (inspection) 主要包括新建、扩建、改建建设项目和技术改造、技术引进项