



江朝强 主编

有机溶剂中毒 预防指南



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

江朝强 主编

有机溶剂中毒 预防指南



化学工业出版社

安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

有机溶剂中毒预防指南/江朝强主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 3
ISBN 7-5025-8339-4

I. 有… II. 江… III. 有机溶剂-中毒-预防 (卫生)-指南 IV. R595.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 014216 号

有机溶剂中毒预防指南

江朝强 主 编

刘移民 副主编

责任编辑: 杜进祥 郭乃铎

文字编辑: 李锦侠

责任校对: 陶燕华

封面设计: 尹琳琳

*

化学工业出版社 出版发行
安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

· <http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市万龙印装有限公司装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 20 字数 531 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8339-4

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换



《有机溶剂中毒预防指南》

编写人员名单

主 编 江朝强

副主编 刘移民

编 委 (按姓氏笔画排序)

朱 峰 刘移民

刘薇薇 江朝强

劳向箭 肖吕武

吴一行 邹 飞

张维森 林秋红

胡箭胜 曹 民

熊敏如

前言

有机溶剂从 19 世纪 40 年代开始用于工业生产, 100 多年来其种类已达 30000 多种, 广泛用于工业生产和人类生活中。常用的有机溶剂至少有数百种。工业生产中有有机溶剂主要用于清洗、去污、稀释、萃取等过程, 建筑行业用于制造漆类和涂料, 并且作为中间体用于化学合成。随着工业现代化发展, 有机溶剂也用于高科技领域, 如红外光谱、紫外光谱、核磁共振和拉曼光谱 (Raman spectrum) 等波谱分析。人类生活中衣食住行也广泛使用和接触有机溶剂, 如衣物、彩印和洗涤、纺织品的精加工过程、润滑剂和软化剂, 以及重氮染料的胶糊等; 醋酸 (乙酸) 广泛用于食品, 酒 (乙醇) 是人类历史悠久的饮品, 同时, 某些有机溶剂作为化学中间体用于药品制造; 家居和家具的涂料与油漆日夜与人们相伴; 人类使用的最基本的交通工具所用的燃料如汽油、柴油, 甚至润滑油、刹车油以及防冻液, 都离不开有机溶剂。

由于有机溶剂应用面广, 使用量大, 故其对健康的危害问题日益突出。有机溶剂产生的毒害作用多种多样, 除了对皮肤、黏膜有不同程度的刺激作用外, 许多有机溶剂能引起中枢神经系统的非特异性抑制、周围神经疾患和全身麻醉作用。某些有机溶剂可特异性地损害神经系统、血液系统和生殖系统以及肺脏、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。据统计, 2000 年广东省有机溶剂中毒病例在全省职业中毒病例中约占 75%, 成为全省职业中毒的主要原因; 广州市 2004 年 “5·11” 假酒中毒事件, 造

成 50 多人甲醇中毒，11 人死亡；大连某制衣厂为国外某公司加工一次性广告服，47 人中有 42 人苯中毒；河北省高碑店市“白沟苯中毒事件”涉及 4 县 1 市、50 多个乡镇共 20 万从业人员，数百名劳动者的健康受到影响，在事件披露当时就有 6 人因苯中毒导致白血病死亡，产生的后果骇人听闻；北京市某公司 11 名农民工苯中毒，2 人死亡；浙江某制鞋企业 4 人苯中毒死亡；某省三氯乙烯、正己烷等重大中毒事件，产生的后果令人震惊。

国家非常重视化学品对人体健康的危害，早在 1994 年 10 月 27 日八届全国人大常委会第十二次会议讨论批准了国际劳工组织 1990 年通过的《作业场所安全使用化学品》170 号公约，2001 年 10 月 27 日第九届全国人大常委会第二十四次会议通过了《中华人民共和国职业病防治法》，继而又于 2002 年 6 月 29 日第二十八次会议通过了《中华人民共和国安全生产法》，国务院和政府相关部门还陆续颁布了相应的条例、管理办法、规章和标准，制定突发性事件应急预案，依靠法律与科学管理预防和控制化学中毒事件的发生。为此，我们组织了十三位专家精心编纂了本指南。本指南共二十六章，分为总论篇和各论篇，尽可能全面地收集了常见有机溶剂的理化性质、接触机会、毒性、临床表现、诊断、救治与处理以及预防措施，同时还结合一些国内外案例与研究前沿作了分析。总论中还介绍了有机溶剂引起猝死的临床表现，分子吸附循环系统 (MARS) 应用于有机溶剂急性中毒的救治，突发性重大事件应急救援预案应用于有机溶剂中毒的预防与控制等内容。

本书编写过程中聘请了中国 CDC 职业卫生与中毒控制所首席专家李德鸿、上海市化工职业病防治所临床化学中毒专家王莹和广东省职业病防治院毒理学专家李来玉等教授指导和审阅书稿，并承蒙化学工业出版社热情指导，负责出版，对此一

并表示衷心感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，疏漏与欠妥之处在所难免，
敬请读者予以批评指正。

江朝强 刘移民

2005 年 12 月

内 容 提 要

本书分总论和各论两部分，共二十六章。总论（第一～六章）简明扼要地从概念、分类、毒理、对健康的影响、中毒临床表现、诊断、急救与治疗、预防和应急救援等方面介绍了有机溶剂发生中毒时必须了解的一些基本情况。各论（第七～二十六章）收录了近400种比较常用的工业有机溶剂，从理化性质、接触机会、毒性、临床表现、诊断、救治与处理、预防措施7个方面比较详细地介绍了每种有机溶剂的情况，并结合国内曾发生的有机溶剂中毒事故进行分析，为有机溶剂中毒的防治提供了具体的依据和方法。本书内容由浅入深，理论联系实际，很多内容和案例都有作者亲身的经历。

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、职业安全管理技术人员的业务指导用书，也可作为高等院校、研究机构、各级医疗卫生机构的教师、研究人员、医务人员及学生等的参考书。

目 录

第一篇 总 论

第一章 概述	【003】
一、有机溶剂的概念及分类	【003】
二、有机溶剂的应用	【003】
三、有机溶剂对健康的危害	【006】
第二章 毒理	【009】
一、基础毒理	【009】
(一) 毒性	【009】
(二) 毒物的体内过程	【016】
二、系统毒理	【020】
(一) 神经系统	【020】
(二) 呼吸系统	【023】
(三) 消化系统	【024】
(四) 心血管系统	【026】
(五) 血液系统	【027】
(六) 泌尿系统	【028】
(七) 生殖系统	【030】
(八) 皮肤	【031】
(九) 其他系统	【033】
第三章 有机溶剂中毒的临床表现	【035】
一、发病特点和特殊的临床表现	【035】
二、各脏器(系统)损害的临床表现	【037】

（一）神经系统	【037】
（二）呼吸系统	【040】
（三）消化系统	【044】
（四）心血管系统	【046】
（五）血液系统	【047】
（六）泌尿系统	【049】
（七）生殖系统	【050】
（八）有机溶剂引起猝死	【051】

第四章 有机溶剂中毒的诊断	【053】
---------------	-------

第五章 中毒的急救与治疗	【056】
一、现场急救处理	【056】
二、临床救治	【058】

第六章 有机溶剂中毒的预防和应急救援	【076】
一、预防的基本原则	【076】
二、应急救援预案	【078】

第 二 篇 名 论

第七章 脂肪族开链烃类	【087】
一、饱和脂肪烃类	【087】
（一）丙烷	【087】
（二）正丁烷	【089】
（三）正戊烷	【090】
（四）2-甲基丁烷	【091】
（五）正己烷	【092】
（六）2-甲基戊烷	【094】
（七）3-甲基戊烷	【095】
（八）2,2-二甲基丁烷	【096】

(九) 正庚烷	【097】
(十) 正辛烷	【099】
(十一) 2,2,4-三甲基戊烷	【100】
(十二) 正壬烷	【101】
(十三) 2,2,5-三甲基己烷	【102】
(十四) 正癸烷	【103】
(十五) 十二烷	【104】
二、不饱和烃类	【105】
(一) 丁烯	【105】
(二) 2-丁烯	【107】
(三) 1,3-丁二烯	【108】
(四) 异戊二烯	【109】
三、混合烃类	【110】
(一) 汽油	【110】
(二) 煤油	【113】
(三) 石脑油	【114】
(四) 石油醚	【115】
 第八章 脂肪族环烃类	【117】
一、环戊烷	【117】
二、甲基环戊烷	【118】
三、环己烷	【119】
四、甲基环己烷	【120】
五、乙基环己烷	【121】
六、1,3-环戊二烯	【122】
七、环己烯	【123】
八、 α -蒎烯	【124】
九、蒎	【126】
十、松节油	【127】
 第九章 脂肪胺和脂肪酰胺类	【130】

一、脂肪单胺类和脂环单胺类	【130】
(一) 一甲胺	【130】
(二) 二甲胺	【132】
(三) 三甲胺	【133】
(四) 乙胺	【134】
(五) 二乙胺	【136】
(六) 三乙胺	【137】
(七) 异丙胺	【138】
(八) 二丙胺	【139】
(九) 三丙胺	【140】
(十) 二异丙胺	【141】
(十一) 异丁胺	【142】
(十二) 仲丁胺	【143】
(十三) 叔丁胺	【144】
(十四) 二异丁胺	【145】
(十五) 三丁胺	【146】
(十六) 异戊胺	【147】
(十七) 二戊胺	【148】
(十八) 庚胺	【149】
(十九) 2-乙基己胺	【150】
二、脂肪多胺类	【151】
(一) 乙二胺	【151】
(二) 1,2-丙二胺	【153】
(三) 二亚乙基三胺	【154】
三、氨基醇类和烷基胺类	【155】
(一) 乙醇胺	【155】
(二) 二乙醇胺	【156】
(三) <i>N,N</i> -二甲氨基乙醇	【157】
(四) 二乙氨基乙醇	【158】

一、硝基甲烷	【160】
二、硝基乙烷	【161】
三、1-硝基丙烷	【163】
四、2-硝基丙烷	【164】
五、硝基丁烷	【166】
六、2-硝基丁烷	【167】

第十一章 脂肪族卤代烃类	【168】
一、氯甲烷	【168】
二、二氯甲烷	【170】
三、氯仿	【172】
四、四氯化碳	【175】
五、氯乙烷	【178】
六、1,2-二氯乙烷	【179】
七、1,1-二氯乙烷	【182】
八、1,1,1-三氯乙烷	【184】
九、1,1,2-三氯乙烷	【185】
十、四氯乙烷	【187】
十一、五氯乙烷	【188】
十二、六氯乙烷	【189】
十三、2-氯丙烷	【191】
十四、1,2-二氯丙烷	【192】
十五、氯乙烯	【194】
十六、1,1-二氯乙烯	【196】
十七、1,2-二氯乙烯	【198】
十八、三氯乙烯	【200】
十九、四氯乙烯	【203】
二十、1,3-二氯丙烷	【205】
二十一、1,2,3-三氯丙烷	【206】
二十二、3-氯丙烯	【208】
二十三、氯丁烷	【210】

二十四、2-氯丁烷	【211】
二十五、1-氯-2-甲基丙烷	【213】
二十六、2-氯-2-甲基丙烷	【213】
二十七、1,4-二氯丁烷	【214】
二十八、氯戊烷	【215】
二十九、1-氯-3-甲基丁烷	【216】
三十、2-氯-2-甲基丁烷（氯代叔戊烷）	【217】
三十一、1,5-二氯戊烷	【218】
三十二、1-氯己烷	【219】
三十三、四氟化碳（四氟甲烷）	【219】
三十四、1,1-二氟乙烯	【220】
三十五、溴甲烷	【221】
三十六、二溴甲烷	【225】
三十七、三溴甲烷（溴仿）	【226】
三十八、溴乙烷	【228】
三十九、1,2-二溴乙烷	【229】
四十、1,1,2,2-四溴乙烷	【231】
四十一、1-溴丙烷	【232】
四十二、2-溴丙烷	【233】
四十三、1,2-二溴丙烷	【235】
四十四、1-溴-2-甲基丙烷	【236】
四十五、溴戊烷	【237】
四十六、溴己烷	【238】
四十七、1-碘丙烷	【239】
四十八、2-碘丙烷	【239】
四十九、碘丁烷	【240】
五十、氯溴甲烷	【241】
五十一、一氟三氯甲烷	【242】
五十二、一氟二氯甲烷	【244】
五十三、三氟一溴甲烷	【245】
五十四、 α -氯萘	【247】

五十五、 β -氯萘	【247】
五十六、氯化萘	【249】
五十七、氯苯	【250】
五十八、邻二氯苯	【251】

第十二章 芳香族烃类	【253】
一、苯	【253】
二、甲苯	【256】
三、二甲苯	【258】
四、三甲苯	【260】
五、乙苯	【262】
六、二乙苯	【263】
七、正丙苯	【264】
八、异丙苯	【264】
九、对异丙基甲苯	【265】
十、丁苯	【266】
十一、对叔丁基甲苯	【266】
十二、苯乙烯	【267】
十三、四氯化萘	【269】
十四、二苯甲烷	【269】

第十三章 苯的氨基和硝基化合物	【271】
一、苯胺	【271】
二、 <i>N</i> -甲基苯胺	【273】
三、 <i>N,N</i> -二甲基苯胺	【274】
四、 <i>N,N</i> -二乙基苯胺	【274】
五、邻甲苯胺	【275】
六、间甲苯胺	【277】
七、硝基苯	【277】
八、硝基甲苯	【279】
九、二硝基苯酚	【280】

十、二硝基邻甲酚	【281】
----------	-------

第十四章 酚类	【283】
---------	-------

一、苯酚	【283】
------	-------

二、甲酚	【285】
------	-------

三、对叔丁基苯酚	【287】
----------	-------

第十五章 醇类	【289】
---------	-------

一、甲醇	【289】
------	-------

二、乙醇	【292】
------	-------

三、丙醇	【294】
------	-------

四、异丙醇	【296】
-------	-------

五、正丁醇	【298】
-------	-------

六、异丁醇	【300】
-------	-------

七、戊醇	【301】
------	-------

八、2-甲基-1-丁醇	【302】
-------------	-------

九、异戊醇	【303】
-------	-------

十、仲戊醇	【305】
-------	-------

十一、叔戊醇	【306】
--------	-------

十二、4-甲基-2-戊醇	【307】
--------------	-------

十三、2-乙基丁醇	【308】
-----------	-------

十四、2-辛醇	【310】
---------	-------

十五、2-乙基己醇	【311】
-----------	-------

十六、壬醇	【312】
-------	-------

十七、环己醇	【314】
--------	-------

十八、2-甲基环己醇	【315】
------------	-------

十九、3-甲基环己醇	【316】
------------	-------

二十、苯甲醇	【317】
--------	-------

二十一、甲基环己醇	【319】
-----------	-------

二十二、双丙酮醇	【320】
----------	-------

二十三、2-氯乙醇	【321】
-----------	-------

二十四、二氯丙醇

【324】

第十六章 二醇类和二醇衍生物

【327】

一、乙二醇

【327】

二、聚乙二醇类

【329】

三、丙二醇

【330】

四、1,3-丙二醇

【331】

五、二丙二醇

【332】

六、三丙二醇

【333】

七、1,2-丁二醇

【334】

八、1,3-丁二醇

【335】

九、2,3-丁二醇

【336】

十、1,4-丁二醇

【337】

十一、二噁烷

【338】

十二、三乙二醇乙醚

【340】

十三、二乙二醇甲醚

【341】

十四、二乙二醇乙醚

【342】

十五、二乙二醇丁醚

【343】

十六、乙二醇—甲醚

【344】

十七、乙二醇—乙醚

【346】

十八、2-(甲氧甲氧基)乙醇

【348】

十九、乙二醇—丙醚

【349】

二十、乙二醇—异丙醚

【350】

二十一、乙二醇—丁醚

【351】

二十二、乙二醇—异戊醚

【352】

二十三、乙二醇—己醚

【354】

二十四、乙二醇—苯醚

【355】

二十五、乙二醇—苄醚

【356】

二十六、糠醇

【357】

二十七、四氢糠醇

【358】

二十八、二甘醇

【360】