

附录B：常见化学品和材料

许多工人并不知道他们接触的所有化学品的名称。有时，雇主会用没有标签的小容器装化学品，隐藏化学品信息；或用非正式名称称呼某些化学品。另外，大多数工厂并不关注生产线上游使用的化学品如何影响下游工人；或者不关心使用的化学品会产生什么以及多少副产品。但是，所有这些化学品都会影响你的健康，因此你有权了解它们。

本章中的图表能帮助你利用已知信息来识别化学品，或更多地了解其影响。

- “**它们是什么样的？”** 告诉你该化学品的外观、气味或味道。
- “**哪里会用到？”** 提供该化学品在服装、制鞋或电子工厂中的使用信息。
- “**接触身体的后果**” 提供该化学品如何伤害眼睛、皮肤、鼻、肺、口、腹的信息，以及吸入和误食的后果。
- “**长期接触的影响**” 解释该化学品会造成哪些长期伤害，例如该化学品会否引起性和生殖健康问题或导致癌症。

图表中还包括了如果工厂通风不良、管理不善或工人担心自身安全时**应佩戴哪些防护装备**。真正解决化学品危害的唯一方法是用更安全的化学品取代会伤害人体的化学品。同时，工人掌握保护自己的方法也很重要。如果担心工厂或工作台的通风问题，请参阅第17章，以了解良好的通风如何排走化学品。如果担心化学品接触到皮肤或眼睛，请参阅第18章：个人防护装备。



可以利用这些图表与工友讨论他们正在经历或担心的健康风险。当工人组织起来要求雇主提供更好的化学品防护、禁用危害最大的化学品时，这些图表也有帮助。

化学品太多，信息太少

与化学品接触使人更容易出现健康问题。但是，关于化学品如何造成伤害的信息很少，因为相关研究并不充分。今天我们使用的九万多种化学品之中，只有几千种做了有关健康影响的研究！尽管我们知道化学品混合使用比单独使用更危险，但有关多种化学品对人体联合影响的研究甚至更少。

如果科研人员没有研究一种化学品对健康（急性和慢性）和环境的影响，没有研究它与其他化学品的相互作用，那我们就应将其视为危险化学品。许多人觉得这种做法**对化学品不公平**，但我们要说，使用尚未证明是绝对安全的化学品，**对消费者、工人及其家人来说才是不公平**。如果找不到某种化学品的信息，应将其视为危险品并避免与其接触（请参阅第8章：化学品危害，第17章：通风，和第18章：个人防护装备）。



本章图表并未包含化学品如何污染环境和危害厂外居民健康的信息。通常人们会多次接触危险化学品：首先是在工厂内部，然后是在社区中接触受污染的空气、水和土壤。如果无法确定化学废物是否得到了安全处置，应假定为没有。有关正确处置废物以及如何组织起来抵制工厂污染的信息，请参阅第33章：来自工厂的污染。

本章图表仅包含了大约100种制鞋、服装和电子工厂中常用的化学品，远远没有完整列出这些工厂中使用的化学品。我们也没有列出化学品混合物，这是因为配方常常变化，各个工厂和品牌所用不同，而且成分经常保密。如果要查找图表中没有的化学品或其他信息，可参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，以获得其他信息。有些化学品可能以不同名称出现，请参阅本章“化学品名称索引”。

有关化学品的信息来自哪里？

我们使用的成千上万种化学品之中，只有很少部分得到了充分研究，能让我们知道其单独或与其他化学品混合使用时如何影响人的健康。诸如急性影响、易燃性和正确存储等问题，大都有充分研究，我们所掌握的信息也大都准确充足。但长期健康影响和环境影响，我们却知之甚少。

在编写本书时，我们参考了许多资料，包括为化学品分级的国际机构、规范化学品的政府机构、致力于保护人们免受化学品侵害的非营利组织以及生产和销售化学品的化工企业所编写的材料。



我们查询的可信赖资源常常给出不同信息。因此，我们在本书和本章图表中给出的信息会基于以下危险识别原则：

- 已发现该化学品会造成伤害。有时，不同资料中列出了不同的健康问题。为了安全起见，我们列出了不同资料中提到的所有问题。
- 化学品可能造成伤害的最低暴露水平。例如，可以闻到其气味代表了一个暴露水平。不同国家和不同资料给出的安全暴露水平有所不同。因此，我们给出的安全暴露水平是我们查到的最低值。
- 已发现该化学品可能引起癌症或生殖健康问题。如果说一种化学品有引起癌症或生殖健康问题的风险，或者已经在动物实验中证明，我们会说它“可能引起”此类问题。
- 已发现该化学品会导致癌症或生殖健康问题。即使只有一个信息来源指出某化学品会导致人类癌症，我们也会将其标为致癌物。

查找化学品和材料信息的可信网站

加拿大职业健康与安全中心 (CHEMINDEX)

Canadian Center for Occupational Health and Safety (CHEMINDEX),
ccinfoweb.ccohs.ca/chemindex/search.html

化学危害与替代品工具箱 (ChemHAT)

Chemical Hazard and Alternatives Toolbox (ChemHAT), chemhat.org

欧洲化学品管理局化学品信息网

European Chemicals Agency Information on Chemicals,
echa.europa.eu/information-on-chemicals

国际癌症研究机构 (IARC)

International Agency for Research on Cancer (IARC),
monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php

国际劳工组织 (ILO) 国际化学品安全卡

International Labour Organization (ILO) International Chemical Safety Cards,
ilo.org/safework/info/publications/WCMS_113134/lang--en/index.htm

国际化学品安全计划 (INCHEM)

International Programme on Chemical Safety (INCHEM), inchem.org

美国新泽西州信息网

New Jersey (USA) Fact Sheets, web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/search.aspx

PubMed数据库

PubMed, ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

RISCTOX数据库

RISCTOX Database, istas.net/risctox/en

毒物百科

Toxipedia, toxipedia.org

毒物网

ToxNet, toxnet.nlm.nih.gov

毒物镇

ToxTown, toxtown.nlm.nih.gov

美国有毒物质和疾病管理局 (ATSDR)

US Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR),
www.atsdr.cdc.gov

美国国家职业安全与健康研究所 (NIOSH)

US National Institute on Occupational Safety and Health (NIOSH),
cdc.gov/niosh/npg

世界卫生组织 (WHO) 国际化学品安全计划

World Health Organization (WHO) International Program on Chemical Safety, who.int/ipcs/
assessment/en

我们也参考了一些化学品制造商编写的安全资料表 (SDS)。

如何在图表中查找化学品

索引中的化学品和材料是按“族”来分类。这些“族”显示出类似化学品之间的相互关系。如果你的老板引进了新的未知化学品，或用其替换了其他化学品，应先查看其所属类别以及是否具有图表中所列化学品的特征。

化学品的“族”是按英文字母顺序排列的。每个“族”中的化学品也是按字母顺序排列。以数字开头的化学品（例如2-丁酮）排在以字母开头的化学品（例如丙酮）之前：

1 2 3 4 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

有些化学品名称非常相似，区别可能只是几个字母或一个数字。但这些微小的差异可能意味着二者性质极大不同。为避免混淆或错误，每种化学品还具有唯一的编号——CAS编号。本章图表也列出了每种化学品的CAS编号。有些化学品没有CAS编号，因为它们代表的是一类化学品。例如，偶氮染料有很多种，每种都有一个CAS编号；但作为一个类别，“偶氮染料”本身并没有CAS编号。

如果你要查找的化学品名称不在图表中，请使用化学品名称索引。例如，用于酸洗牛仔裤的化学品“氯漂白剂”还被称为“高乐氏”和“次氯酸钠”。在索引中，你能找到所有三个名称，它们都将指引你去查看氯漂白剂的图表。

如果找不到某种化学品，请参阅“了解你的工厂中使用的化学品”一节；本章提供的可信网站也可以帮你找到更多信息。

图表中符号的含义

下列符号会显示在图表顶部化学品名称旁边。它们显示哪种化学品更危险（符号颜色越深表示越危险）。但是，没有标符号的化学品并不一定是安全的。



此符号表示该化学品或材料已在一个或多个国家/地区禁止或即将禁止使用，因为它对人们的健康和环境有害。如果一个国家/地区禁止，那么所有国家/地区都应禁止。



此符号表示该化学品或材料易燃或易爆。应注意可能与其发生化学反应的化学品或材料，并使其远离热源或可能出现的火花。

以下两个符号分别表示该化学品可能导致或会导致生殖健康问题：



带有**白色背景**和**问号**的男女表示有可能导致生殖健康问题。



带有**黑色背景**的男女表示已经证实会导致生殖健康问题。

图表中的文字解释了该化学品可以导致**何种**生殖健康问题——例如男性、女性或两者都有的生育能力下降、流产，以及对子宫内胎儿造成的伤害。有关生殖健康问题的更多信息，请参阅第8章“化学品会造成性和生殖健康问题”一节以及“第26章：生殖和性健康”。

以下两个符号表示该化学品可能导致或会导致癌症：



带有**白色背景**和**问号**的卧床者表示可能致癌。



带有**黑色背景**的卧床者表示已经证实会致癌。

图表中的文字解释了已知可以或可能导致何种癌症。



此符号表示接触该化学品可以立即致死。大多数化学品在长时间或高剂量暴露的情况下都会致死，因此我们仅用这个符号标注那些会立即致死的化学品。

化学品名称索引

化学品名称	页码
1-Methoxy 2-propanol 1-甲氧-2-丙醇, 1-甲氧基-2-丙醇, 丙二醇甲醚.....	527
1-Propylene glycol-2-methyl ether 2-甲氧基-1-丙醇, 2-甲基-1-丙醇, 丙二醇单甲醚.....	527
1,1,1-Trichloroethane 1,1,1-三氯乙烷, 甲基氯仿.....	524
1,2-benzenedicarboxylate 邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯.....	509
1,5-Naphthylene diisocyanate 1,5-萘二异氰酸酯.....	499
1,6-Diisocyanatohexane 1,6-二异氰酸根合己烷.....	499
2-Benzothiazolethiol 2-巯基苯并噻唑.....	502
2-Butanone 2-丁酮, 甲基乙基酮, 甲乙酮.....	529
2-Butoxyethanol 2-丁氧基乙醇, 乙二醇单丁醚, 乙二醇丁醚.....	527
2-Ethoxyethanol 2-乙氧基乙醇, 乙二醇单乙醚, 乙二醇乙醚.....	527
2-Mercaptobenzothiazole 2-巯基苯并噻唑.....	502
2-Methyl-1-propyl acetate 乙酸(2-甲基丙)酯, 乙酸异丁酯, 醋酸异丁酯.....	526
2-Methoxy 1-propanol 2-甲氧基-1-丙醇, 2-甲基-1-丙醇, 丙二醇单甲醚.....	527
2-Methoxyethanol 2-甲氧基乙醇.....	527
2-Methylpentane 2-甲基戊烷.....	520
2-Methylpropyl acetate 乙酸(2-甲基丙)酯, 乙酸异丁酯, 醋酸异丁酯.....	526
2-Propanol 2-丙醇, 异丙醇.....	518
2-Propanone 丙酮, 醋酮, 木酮, 二甲酮.....	529
2,2-Dibenzothiazyl disulfide 二硫化二苯并噻唑, 2,2'-二硫二苯并噻唑.....	502
2,2-Dimethylbutane 2,2-二甲基丁烷, 新己烷.....	520
2,2-Mercaptodibenzothiazyl disulphide 2,2'-二硫二苯并噻唑, 二硫化二苯并噻唑.....	502
4-Methyl-2-pentanone 4-甲基-2-戊酮, 甲基异丁基酮.....	529
4,4-Diphenylmethane diisocyanate 4,4-二苯甲烷二异氰酸酯.....	499
4,4-Isopropylidenebis(2,6-dibromophenol) 4,4-异亚丙基-双-(2,6-二溴苯酚), 四溴双酚A.....	489

A

Acetic acid 醋酸.....	475
Acetone 丙酮, 醋酮, 木酮, 二甲酮.....	529
Aluminium hydroxide 氢氧化铝.....	491
Aminic acid 蚁酸, 甲酸.....	475
Ammonia 氨, 氨气.....	480
Ammonia water 氨水.....	480
Ammonium chloride (in Ammonia and Fluxes) 氯化铵(见“氨”和“助焊剂”两节).....	480, 494
Ammonium hydroxide 氢氧化铵, 氨水.....	480
Ammonium muriate (in Ammonia and Fluxes) 氯化铵(见“氨”和“助焊剂”两节).....	480, 494
Amorphous phosphorus 非晶磷.....	491
Anthraquinone dyes 蒽醌染料.....	486
Antimony trioxide 三氧化二锑.....	491
Aqua fortis 硝镪水, 氨氨水, 硝酸.....	475
Aroclor 亚老格尔.....	489

Arsenic hydride 砷化氢, 砷化三氢, 三氢化砷 483

Arsine 砷化氢, 砷化三氢, 三氢化砷..... 483

Aqueous ammonia 阿摩尼亚水, 氨水 480

Azo dyes 偶氮染料 486

B

BBP 邻苯二甲酸丁苄酯 509

Benzene 苯 522

Benzene hexahydride 六氢化苯, 环己烷..... 520

Benzine 苯..... 522

Benzol 苯 522

Benzyl butyl ester 邻苯二甲酸甲苯基丁酯, 邻苯二甲酸丁苄酯, BBP 509

Bis(2-benzothiazolylthio) zinc 双 (2-苯并噻唑硫基) 锌, 2-硫醇基苯并噻唑锌盐, 2-巯基苯并噻唑锌盐, 促进剂 ZMBT..... 502

Bis(2-ethylhexyl) ester 邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯, 酞酸二辛酯 509

Borax 硼砂 494

Boroethane 硼乙烷 483

Boron hydride 硼氢化合物 483

Butanone 丁酮, 甲乙酮, 乙基甲基酮 529

Butter of zinc 锌黄油 494

Butyl acetate 乙酸丁酯, 乙酸正丁酯..... 526

Butyl benzyl phthalate 邻苯二甲酸丁苄酯, BBP, 邻苯二甲酸甲苯基丁酯 509

Butyl cellosolve 丁基溶纤剂 527

Butyl ethanoate 乙酸丁酯 526

Butyl methyl ketone 丁基甲基酮..... 529

C

Cadmium 镉 504

Carbinol 元醇, 甲醇 518

Carbon dichloride 二氯卡宾 524

Carbon tetrachloride 四氯化碳, 四氯甲烷, 氯烷 524

Cd 镉 504

Chloroethene 甲基氯仿, 1,1,1-三氯乙烷 524

Chlorethylene polymer 氯乙烯聚合物..... 512

Chlorine bleach 氯漂白剂 478

Chromium hexavalent 六价铬 504

Chromium (VI) 六价铬..... 504

Clorox 高乐氏, 氯漂白剂..... 478

Colophony 松香 494

Condyl's crystals 康狄晶体 478

Copper 铜 504

Cr (VI) 六价铬 504

Cu 铜..... 504

Cyclohexane 环己烷, 六氢化苯..... 520

D

DBP 邻苯二甲酸二丁酯, 酞酸二丁酯	509
DCM 二氯甲烷	524
DCP 二氯丙烷	524
DEP 邻苯二甲酸二乙酯	509
Di(2-ethylhexyl)phthalate 邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯, 酞酸二辛酯	509
Diantimony trioxide 三氧化二锑	491
Diborane 乙硼烷	483
Diboron hexahydride 六氢化硼	483
Dibutyl phthalate 邻苯二甲酸二丁酯, 酞酸二丁酯	509
Dichloropropane 二氯丙烷, 1,2-二氯丙烷	524
Dichloromethane 二氯甲烷	524
Diethyl phthalate 邻苯二甲酸二乙酯	509
Dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate 1,2-苯二甲酸二甲酯, 邻苯二甲酸二甲酯	509
Dimethyl phthalate 邻苯二甲酸二甲酯	509
Dimethyl benzene 二甲苯	522
Dimethyl ketone 二甲基酮, 丙酮, 醋酮, 木酮, 二甲酮	529
Di-n-butyl phthalate 邻苯二甲酸二丁酯, 酞酸二丁酯	509
Di-n-octyl phthalate 邻苯二甲酸二正辛酯	509
Dioctyl phthalate 邻苯二甲酸二辛酯	509
Dipropyl methane 正庚烷	520
DMP 邻苯二甲酸二甲酯	509
DOP 邻苯二甲酸二辛酯	509

E

Ethanoic acid 乙酸	475
Ethanol 乙醇, 酒精	518
Ethenyl benzene 苯乙烯, 乙烯基苯	522
Ethynyl trichloride 三氯乙炔	524
Ethyl acetate 乙酸乙酯	526
Ethyl alcohol 乙醇, 酒精	518
Ethyl cellosolve 乙基溶纤剂	527
Ethyl ethanoate 乙酸乙酯	526
Ethyl hydrate 乙醇, 酒精	518
Ethyl hydroxide 乙醇, 酒精	518
Ethyl methyl ketone 甲乙酮, 2-丁酮, 丁酮, 甲基乙基酮	529
Ethylene glycol butyl ether 乙二醇丁醚	527
Ethylene glycol ethyl ether 乙二醇乙醚	527
Ethylene glycol methyl ether 乙二醇甲醚	527
Ethylene tetrachloride 四氯乙烯, 全氯乙烯	524
Ethylene vinyl acetate 乙烯/醋酸乙烯酯共聚物, 乙烯/乙酸乙烯酯共聚物	512
EVA EVA材料, 乙烯/醋酸乙烯酯共聚物, 乙烯/乙酸乙烯酯共聚物	512

F

FireMaster BP-6 防火大王BP-6, 阻燃剂BP-6	489
FireShield 火盾(阻燃剂常用商品名)	491
Fluoric acid 氟酸	475
Formaldehyde 甲醛	497
Formalin 福尔马林	497
Formic acid 甲酸	475
Formylic acid 甲酸	475
Freon 10 氟利昂10.....	524

G

Gum rosin 松香	494
--------------------	-----

H

HCl (in Acids and Fluxes) 氯化氢, 盐酸(见“酸”和“助焊剂”两节)	475, 494
HDI 六亚甲基二异氰酸酯	499
Heptane 庚烷.....	520
Heptyl hydride 庚烷.....	520
Hexamethylene 环己烷, 六氢化苯	520
Hexamethylene diisocyanate 六亚甲基二异氰酸酯	499
Hexan-2-one HCl (in Acids and Fluxes) 己-2-酮, 甲基正丁基酮(见“酸”和“助焊剂”两节)	529
Hexane 己烷.....	520
Hexavalent chromium 六价铬	504
Hexyl hydride 己烷.....	520
HF 氢氟酸.....	475
Hg汞, 水银.....	504
Hydrochloric acid (in Acids and Fluxes) 氢氯酸, 盐酸(见“酸”和“助焊剂”两节)	475, 494
Hydrofluoric acid (in Acids and Fluxes) 氢氟酸(见“酸”和“助焊剂”两节)	475
Hydrofluoride 氟化氢	475
Hydrogen arsenide 砷化氢, 砷化三氢, 三氢化砷.....	483
Hydrogen chloride (in Acids and Fluxes) 氯化氢(见“酸”和“助焊剂”两节)	475, 494
Hydrogen nitrate 硝酸	475
Hydrogen nitride 氮化氢, 氨	480
Hydrogen phosphide 磷化氢	483

I

Indigoid dyes 靛蓝染料	486
IPA 异丙醇, 2-丙醇	518
IPDI 异佛尔酮二异氰酸酯.....	499
Isobutyl acetate 乙酸异丁酯, 乙酸(2-甲基丙)酯, 醋酸异丁酯.....	526
Isobutyl methyl ketone 甲基异丁酮, 甲基异丁基酮, 4-甲基-2-戊酮	529
Isohexane 异己烷, 2-甲基戊烷	520
Isophorone diisocyanate 异佛尔酮二异氰酸酯.....	499
Isopropyl alcohol 异丙醇, 2-丙醇	518

K

Kr 氪	507
Krypton 氪	507

L

Lead 铅	504
--------------	-----

M

MBK 甲基正丁基酮	529
MBT 2-巯基苯并噻唑	502
MBTS 促进剂MBTS, 二硫化二苯并噻唑, 2,2' -二硫二苯并噻唑	502
MDI 二苯基亚甲基二异氰酸酯	499
MEK 甲基乙基酮, 丁酮, 甲乙酮, 2-丁酮	529
Melamine cyanurate 氰尿酸三聚氰胺, 三聚氰酸三聚氰胺	491
Melamine isocyanurate 三聚氰酸三聚氰胺, 氰尿酸三聚氰胺	491
Mercury 汞, 水银	504
Methane carboxylic acid 甲烷羧酸, 乙酸, 醋酸	475
Methanol 甲醇, 元醇	518
Methyl alcohol 甲醇, 元醇	518
Methyl aldehyde 蚁醛, 甲醛, 氧代甲烷	497
Methyl benzene 甲基苯, 甲苯	522
Methyl benzol 甲基苯, 甲苯	522
Methyl butyl ketone 甲基正丁基酮	529
Methyl cellosolve 甲基溶纤剂	527
Methyl chloroform 甲基氯仿	524
Methyl ethyl ketone 甲基乙基酮, 甲乙酮, 丁酮, 2-丁酮	529
Methyl isobutyl ketone 甲基异丁基酮, 4-甲基-2-戊酮, 甲基异丁酮	529
Methyl n-butyl ketone 甲基正丁基酮	529
Methyl toluene 二甲苯	522
Methylene bisphenyl diisocyanate 二苯基亚甲基二异氰酸酯	499
Methylene chloride 二氯甲烷	524
Methylene oxide 氧代甲烷, 甲醛, 蚁醛	497
Methylol 甲醇, 元醇	518
MIBK 甲基异丁基酮, 4-甲基-2-戊酮, 甲基异丁酮	529
Muriatic acid (in Acids and Fluxes) 盐酸, 氢氯酸 (见“酸”和“助焊剂”两节)	475, 494

N

N-butyl ester 乙酸正丁酯, 乙酸丁酯	526
N-hexane 正己烷, 己烷	520
Naphthalene diisocyanate 萘二异氰酸酯	499
NDI 萘二异氰酸酯	499
Ne 氖, 氦	507
Neohexane 新己烷, 2,2-二甲基丁烷	520
Neon 氖, 氦	507

Ni 镍	504
Nickel 镍.....	504
Nitric acid 硝酸	475
Nitrogen hydroxide oxide 硝酸	475
Nitro-Sil 氨, 氨气.....	480
Novolac 电木, 酚醛树脂.....	512

P

Pb 铅.....	504
PBB 多溴联苯.....	489
PBDE 多溴二苯醚.....	489
PCB 多氯联苯.....	489
PERC 四氯乙烯, 全氯乙烯	524
Perchloroethylene 全氯乙烯, 四氯乙烯.....	524
Permanganate of potash 高锰酸钾	478
PF resin 酚醛树脂, 电木	512
Phenol formaldehyde resin 酚醛树脂, 电木.....	512
Phenolic resin 酚醛树脂, 电木	512
Phosphine 磷化氢, 磷.....	483
Phosphorus hydride 磷化氢, 磷	483
Polybrominated biphenyl 多溴联苯	489
Polybrominated diphenyl ether 多溴二苯醚	489
Polychlorinated biphenyl 多氯联苯	489
Polyether urethane foam 聚氨酯泡沫.....	512
Polyurethane 聚氨酯	512
Polyvinyl chloride 聚氯乙烯	512
Potassium permanganate bleach 高锰酸钾漂白剂	478
Propylene glycol methyl ether 丙二醇甲醚, 1-甲氧-2-丙醇, 1-甲氧基-2-丙醇.....	527
Propylene glycol monomethylether 丙二醇单甲醚, 2-甲氧基-1-丙醇, 2-甲氧-1-丙醇...527	527
Propylene dichloride 二氯丙烷, 1,2-二氯丙烷	524
PU 聚氨酯.....	512
PVC 聚氯乙烯	512
Pyroacetic acid 醋酮, 木酮, 二甲酮, 丙酮, 二甲基酮	529

R

Radiofrequency radiation 射频辐射	515
Red phosphorus 红磷	491
RF 射频辐射	515
Rosin 松香	494

S

Sal ammonia (in Ammonia and Fluxes) 卤砂, 盐精, 电盐, 氯化铵 (见“氨”和“助焊剂”两节)	480, 494
Sicol 邻苯二甲酸丁苄酯.....	509
Sn 锡.....	504
Sodium borate 硼酸钠	494

Sodium hypochlorite 次氯酸钠	478
Sodium tetraborate decahydrate 十水四硼酸钠	494
Styrene 苯乙烯, 乙烯基苯	522
Sulfur dyes 硫化染料	486

T

TBBPA 四溴双酚A	489
TCE 三氯乙烯	524
TDI 甲苯二异氰酸酯	499
Tetrabromobisphenol A 四溴双酚A	489
Tetrachloroethylene 四氯乙烯	524
Tetrachloromethane 四氯甲烷, 四氯化碳, 氯烷	524
Tin 锡	504
Toluene 甲苯, 甲基苯	522
Toluene diisocyanate 甲苯二异氰酸酯	499
Toluene-2,4-diisocyanate 甲苯-2,4-二异氰酸酯	499
Toluol 甲苯, 甲基苯	522
TPP 阻燃剂TPP, 磷酸三苯酯	491
Triarylmethane dyes 三芳基甲烷染料	486
Trichloroethene 三氯乙烯	524
Trichloroethylene 三氯乙烯	524
Triphenyl phosphate 磷酸三苯酯	491

U

Ultraviolet light 紫外线	515
UV 紫外线	515

V

Vinyl chloride polymer 氯乙烯聚合物	512
Vinylbenzene 乙烯基苯, 苯乙烯	522

X

X-Ray X射线	515
Xe 氙, 氙气	507
Xenon 氙, 氙气	507
Xylene 二甲苯	522
Xylol 二甲苯	522

Z

Zinc chloride 氯化锌	494
Zinc mercaptobenzothiazole salt 2-硫醇基苯并噻唑锌盐, 2-巯基苯并噻唑锌盐, 促进剂 ZMBT	502
Zinc-2-mercaptobenzothiazole 2-硫醇基苯并噻唑锌盐, 2-巯基苯并噻唑锌盐, 促进剂 ZMBT	502
ZMBT 促进剂 ZMBT, 2-硫醇基苯并噻唑锌盐, 2-巯基苯并噻唑锌盐	502

化学品图表

酸

酸呈液态，可用于清洁电子零件和金属，可添加到织物染料中，也可用于皮革处理。

酸会释放出烟雾，吸入有可能中毒，甚至会立即引起肺部疾病。皮肤接触也是一种常见的危险暴露。所有酸类化学品都非常活泼，接触人体能造成极大伤害。即使少量或极稀的酸也能导致严重烧伤并穿透皮肤。

本节图表仅列出了部分酸。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他酸的信息。关于一些酸的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 配备通风系统，排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒酸。
- 佩戴防酸手套、防酸长围裙、护目镜和面罩。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。另请参阅第4章“氢氟酸烧伤急救”（66页）一节。
- 使用、存储和混合酸的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

酸

Acetic acid (methane carboxylic acid, ethanoic acid) 醋酸 (甲烷羧酸, 乙酸) – CAS No. 64-19-7



Formic acid (formylic acid, aminic acid) 甲酸 (蚁酸) – CAS No. 64-18-6



Hydrochloric acid (HCl, muriatic acid, hydrogen chloride) 盐酸 (HCl, 氢氯酸, 氯化氢) – CAS No. 7647-01-0

Hydrofluoric acid (HF, fluoric acid, hydrofluoride) 氢氟酸 (HF, 氟酸, 氟化氢) – CAS No. 7664-39-3



Nitric acid (hydrogen nitrate, nitrogen hydroxide oxide, aqua fortis) 硝酸 (氮氮水, 硝镪水) – CAS No. 7697-37-2

它们是什么样的？

酸是无色液体，有强烈气味。乙酸有醋味。**甲酸、盐酸、氢氟酸和硝酸**有呛人的刺激气味。**酸**会释放烟雾。**硝酸**烟雾为红色。

哪里会用到？

酸可用于电子和服装业。**甲酸**可用于纺织品的染整和皮革处理。**盐酸**和**氢氟酸**可用于清洁晶片、芯片和印刷电路板。**硝酸**烟雾在电子业中可用于溶解、蚀刻和清洁金属。

接触身体的后果

皮肤

它们会严重刺激、烧伤皮肤并造成皮疹、疼痛、发红、溃疡和永久性疤痕。**盐酸**接触皮肤会迅速造成烧伤，但皮肤会感到寒冷和麻木。应迅速按照化学烧伤来处理。**氢氟酸**接触皮肤会迅速造成深度烧伤，但不会立即显现出来。立即冲洗与**氢氟酸**接触的任何部位非常重要，因为如果被皮肤吸收可能致命。急救详见第4章“急救”一节（66页）。

眼睛

它们会严重刺激并烧伤眼睛，甚至可以导致永久性眼部损伤、角膜瘢痕和失明。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

酸的烟雾会刺激鼻、喉和肺，引起咳嗽、气喘和呼吸困难。吸入烟雾会引起头晕和头痛；还会在肺部形成积液，也就是肺水肿。吸入**氢氟酸**可能致命，因为它会引起心律不齐。急救详见第4章“氢氟酸急救”（66页）和第8章“化学品急救”两节。

口/腹

它们会伤害胃肠道和胃，引起食欲不振、恶心、呕吐、腹泻和腹痛。**氢氟酸**会烧伤嘴和喉咙，降低心律和血压。急救参阅第4章“氢氟酸急救”（66页）和第8章“化学品急救”两节。误食应立即就医。

(接续)

酸 (接续)

长期接触的影响：

酸会伤害肝、肾和肺，会引起慢性支气管炎和肺炎。

硝酸会导致牙齿发黄和腐蚀。

盐酸会导致牙齿发黄和腐蚀。

盐酸会导致消化失调和心律不齐；会影响神经系统，从而导致癫痫。它还会削弱或破坏骨骼，以及引起皮肤问题。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

佩戴丁基橡胶手套、围裙和眼部/面部防护装备，以防酸液接触皮肤（请参阅第18章：个人防护装备）。

对于**盐酸**，应佩戴杜邦 Tychem 手套或铁氟龙（Teflon）手套。

对于**氢氟酸**，应佩戴双层丁腈手套。

应佩戴可过滤**酸性**烟雾的呼吸器（参阅第8章“带过滤器的呼吸器”一节）。

酸洗化学品

酸洗化学品用于给纺织品做出磨损和褪色的效果。氯和高锰酸钾（PP）漂白剂是纺织品酸洗最常用的漂白水。

制造方法是先将氯和高锰酸钾与其他化学品混合，再稀释成漂白水。这两种化学品都会释放烟雾。

氯与氨接触，会产生有毒且易爆的蒸气。高锰酸钾也会产生有毒的蒸气；该蒸气与酸和金属粉末接触则会爆炸。酸洗化学品着火时会释放剧毒烟雾。请勿将这些化学品存放在其他化学品附近或高温处。

本节图表中包含的只是部分酸洗液。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于酸洗液的信息。关于一些酸洗化学品的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒酸洗化学品。
- 佩戴防酸手套、防酸长围裙、护目镜和面罩。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合酸洗液的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

酸洗化学品

Chlorine bleach (Clorox, sodium hypochlorite) 氯漂白剂 (高乐氏, 次氯酸钠) – CAS No. 7782-50-5



Potassium permanganate bleach (Condy's crystals, permanganate of potash)
高锰酸钾漂白剂 (康狄晶体, 高锰酸钾) – CAS No. 7722-64-7



它们是什么样的？

液体漂白剂中含有**酸洗化学品**。**氯漂白剂**是淡黄色液体，具有强烈气味。**高锰酸钾漂白剂**是紫色液体。

哪里会用到？

酸洗化学品可用于牛仔裤做旧。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂；随后可能会肿胀并起泡。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激并烧伤眼睛，引起结膜炎。结膜炎的症状包括流泪不止和眼睛不适。大量接触酸洗化学品可能会永久损伤眼睛并导致失明。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

酸洗液挥发出的烟雾会刺激鼻、喉和肺，引起充血、咳嗽、气喘、气短和胸痛。吸入**氯漂白剂**和**高锰酸钾漂白剂**的烟雾会引起头晕和头痛，并在肺部形成积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会烧伤胃部，引起恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应立即就医。

长期接触的影响：

长期接触**酸洗化学品**会使鼻子和肺变得非常敏感，还会引发支气管炎、肺炎和慢性哮喘。一旦患上慢性哮喘，即使停止接触酸洗化学品，哮喘仍会持续。

高锰酸钾漂白剂会损害肝脏和肾脏。如果长期经常地进入口腔，则会损害心脏和神经系统。它还可能降低男女生育能力。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴长筒丁基橡胶或丁腈手套、围裙和眼部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。

应使用自供空气式呼吸器。

更安全的替代品：

最好不要在洗衣机中添加任何酸洗化学品，做旧只用浮石就好。

氨和铵化合物

氨和铵化合物有液态、气态和固态形式。纯氨是气态，但如果你使用的是冷氨，那它就是液态。在电子、服装和制鞋行业，氨和铵化合物可以用来电镀、制造橡胶，可用作制造塑料的溶剂，也可以添加到染料和织物处理剂中。

氨的容器受热时可能会爆炸。应将氨储存在压力可控的密闭容器中。

如果身体任何部位接触了氨，不论剂量多少，都要立即用冷水冲洗至少15分钟。急救见第8章“化学品急救”一节。

图表中包含的只是部分铵化合物。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于铵化合物的信息。关于氨和铵化合物的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒氨和铵化合物。
- 佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合铵化合物的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

氨和铵化合物

Ammonia (hydrogen nitride,Nitro-Sil) 氨 (氮化氢, 氨气) – CAS No. 7664-41-7



Ammonium chloride(ammonium muriate, sal ammonia) 氯化铵 (电盐, 卤砂, 盐精)
– CAS No. 12125-02-9



Ammonium hydroxide(ammonia water, aqueous ammonia) 氢氧化铵 (氨水, 阿摩尼亚水)
– CAS No. 1336-21-6

它们是什么样的？

氨是无色气体或液体，具有强烈刺激性气味，即使很少量也能闻到。**氢氧化铵**是氨和水的混合物，为无色液体，同样具有强烈气味。如果能闻到氢氧化铵，空气中的浓度可能已经足以造成伤害。**氯化铵**为白色粉状固体，无气味。

哪里会用到？

铵化合物可用于电子、鞋和服装业。**氨**可用于制造硅涂层。液氨可用于织物处理和染色。**氢氧化铵**可用于制备染料和制造橡胶。**氯化铵**可用于制造电池和电镀。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。皮肤接触液氨会快速烧伤，但感觉上是冰冷麻木。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激并烧伤眼睛。大量接触会导致失明。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们的烟雾会刺激鼻、喉和肺，引起充血、咳嗽、气喘、气短和胸痛。持续暴露会导致严重哮喘发作。吸入大量烟雾会造成肺部积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

它们会烧伤口腔、喉和胃，引起恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。如果误食应就医。

长期接触的影响：

铵化合物会刺激呼吸道，导致支气管炎、肺炎和哮喘。

氨和氯化铵会使鼻和肺非常敏感并引起慢性哮喘。

氯化铵可能会影响肾脏，还可能会损伤子宫内的胎儿。

(接续)

氨和铵化合物 (接续)

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

应佩戴长筒丁基橡胶或丁腈手套、围裙和眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。

应使用自供空气式呼吸器。

更安全的替代品：

氢氧化铵是稀释的氨，比**纯氨**稍微安全一些。

掺杂气体

掺杂气体可用于给晶圆添加涂层（注入离子，以提高导电性）。砷化氢、乙硼烷和磷化氢是最常用的掺杂气体。砷化氢气体含有砷元素，乙硼烷含有硼元素，磷化氢含有磷元素。

作为气体，它们比固体更危险，因为更容易接触和进入人体。存储砷化氢、乙硼烷和磷化氢气体的容器内也有液态的这些物质。尽管大多数暴露是吸入这些物质的烟雾，但容器泄漏出的既可能是液体也可能是气体。

装卸晶圆、更换气瓶以及清洁维护离子注入机的工人都可能接触掺杂气体。同车间的其他工人也可能接触。

如果误食液态掺杂剂，其可能在腹中变成气态并损害消化道。

下面图表中包含的只是部分掺杂气体。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于掺杂气体的信息。关于一些掺杂气体的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气。机器内部也需要排风扇，以防止气体逸出进入车间（参见第17章：通风）。
- 最可能出现事故的设备应该封闭起来遥控操作，以减少工人的暴露。
- 应穿戴防护装备，例如化学品防护镜、手套、防化学品飞溅围裙和呼吸器，尤其是直接接触气瓶和离子注入机零件（例如真空泵和离子源）的工人（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 所有掺杂剂都极为易燃，并且可能爆炸。存放和使用它们的区域必须保持凉爽，并且必须监测空气。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

掺杂气体

Arsine (arsenic hydride, hydrogen arsenide) 砷化氢 (砷化三氢, 三氢化砷)

– CAS No. 7784-42-1



Diborane (boroethane, boron hydride, diboron hexahydride) 乙硼烷 (硼乙烷, 硼氢化合物, 六氢化二硼) – CAS No. 19287-45-7



Phosphine (hydrogen phosphide, phosphorus hydride) 磷化氢 (磷)

– CAS No. 7803-51-2



它们是什么样的？

掺杂剂是无色气体。**砷化氢**和**磷化氢**气味难闻，像大蒜或腐烂的鱼。**乙硼烷**闻起来有种令人不适的甜味。如果能闻到它们的气味，说明空气中的浓度已经足以造成伤害。

哪里会用到？

掺杂剂可用于电子业中“离子注入”的工序，该工序可以提高晶圆导电性。

接触身体的后果

皮肤

它们可能会刺激皮肤。气态掺杂剂对皮肤无毒；但液态掺杂剂会迅速烧伤皮肤（感觉上是寒冷和麻木），应将其视为化学烧伤尽快处理。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们的烟雾可能会刺激眼睛。液态掺杂剂会严重烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们的烟雾会刺激鼻、喉和肺，引起咳嗽和气喘。吸入这些气体会使人感到虚弱、头晕、头昏眼花，还会呼吸急促甚至晕倒。有些症状类似“金属烟热”——感觉像是有多种症状的流感：头痛、发烧、发冷、身体酸痛、胸闷和咳嗽。大量暴露也会在肺部形成积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

掺杂气体进入腹中会造成消化道受损，并导致腹痛、恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

所有**掺杂剂**都会伤害肝脏、肾脏和神经系统，导致无力、肌肉抽搐和四肢不协调。

砷化氢会杀死红细胞（溶血反应），从而导致贫血。持续吸入**砷化氢**会杀死大量红细胞，从而导致肾衰竭。皮肤和眼睛变黄是危险信号，应立即就医。**砷化氢**可能导致皮肤、肝、肾、肺和膀胱的癌症。

(接续)

掺杂气体 (接续)

乙硼烷会伤害肺部并引起慢性支气管炎和其他呼吸问题。

磷化氢也会伤害肺部并引起慢性支气管炎和其他呼吸问题。一次吸入大量**磷化氢**会导致心脏和肾衰竭。皮肤和眼睛变黄是危险信号，应立即就医。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

更换真空泵油和气体容器时，应同时佩戴氯丁橡胶手套和丁腈手套，并佩戴围裙和眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。所有防护装备使用后必须彻底清洁或丢弃。

清洁离子源、更换真空泵或气体容器，或对机器进行其他维护之时，都应使用自供空气式呼吸器。

更安全的替代品：

单乙基砷是毒性较低的**砷化氢**替代品。

染料

染料赋予织物色彩。染料包括许多化学族，每个族又包括许多不同化学品。偶氮是最大的染料族。在数百种偶氮染料之中，有22种被禁止使用，因为它们严重危害人的健康。

染料中常常会加入溶剂、酸、色基、金属和其他有毒化学物质，以帮助织物着色。有些染料呈粉状，染色前必须先与溶剂混合。

有两种分类和识别染料的方法：基于它们的应用或基于它们的化学结构。基于应用可分为酸性染料、基色染料、直接染料、分散染料、媒染染料、反应染料、颜料和还原染料。不同的染料用于不同的织物和染色工艺。基于结构可分为硝基染料、偶氮染料、类胡萝卜素染料、三芳基甲烷染料、咕吨染料、氮蒽染料（吡啶染料）、喹啉染料、吲哚胺色原染料、硫化染料、氨基和羟基酮染料、蒽醌染料、靛蓝染料、酞菁染料、无机颜料等。大多数染料都有“颜色索引”（CI）名称和编号。

染料产生的粉尘和烟雾很容易被人吸入并伤害口、喉和肺。

本节图表仅包含一部分染料。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他染料的信息。关于一些染料的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒染料。
- 佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合染料的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。
- 清洗皮肤上沾染的染料时，应只用肥皂和水。请勿使用溶剂去除皮肤上的染料污渍。

注意：图表包含的是染料族，并不是特定的染料。只有特定的化学品才具有CAS编号。

染料	
Anthraquinone dyes 蒽醌染料	
Azo dyes 偶氮染料	  
Indigoid dyes 靛蓝染料	
Sulfur dyes 硫化染料	
Triarylmethane dyes 三芳基甲烷染料	
它们是什么样的？ 染料是液体或固体化学品，有各种颜色。 固体染料 通常是沙状粉末或晶体。有些染料有强烈的气味，也有一些根本没有气味。一些 偶氮染料 会释放有毒的芳香胺，有难闻的腥味。	哪里会用到？ 服装和制鞋业都会用染料给布料、皮毛和皮革染色。 蒽醌染料 最常用于染出紫、蓝和绿色。 偶氮染料 用于给棉、羊毛、丝绸和尼龙布料染红、橙和黄色。 靛蓝染料 用于染出深色，通常用于给牛仔裤染色。硫化染料用于给棉和人造丝布料染色，通常是染出深色，如黑、棕、深蓝和紫色。 三芳基甲烷染料 可染出非常鲜艳的颜色。
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂；常常会在手指之间或手背和腕背出现皮疹。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激和烧伤眼睛，会引起眼部瘙痒、流泪不止和眼睑肿胀。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 染料的粉尘和烟雾会刺激鼻、喉和肺，导致充血、咳嗽、气喘、呼吸急促和胸闷。暴露时间越长，鼻和肺就会变得越敏感，甚至导致严重哮喘。吸入大量颜料和染料的粉尘和烟雾，会在肺部形成积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会引起恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。	

(接续)

染料 (续)**长期接触的影响：**

染料会损害免疫系统、肝脏、肾脏和尿道。它们会使鼻子和肺部变得非常敏感，并引起慢性哮喘。**染料**会损害血红细胞，使其不能再向器官输送氧气。这种病叫做高铁血红蛋白血症。高铁血红蛋白血症的症状包括皮肤和嘴唇发蓝、头痛、虚弱、呼吸困难和精力不足。如果不及及时治疗，患者可能陷入昏迷，心脏也可能停跳。

偶氮染料可能会影响生育能力。它们会导致肝癌和大概率导致膀胱癌。

蒽醌染料可能会导致肝癌、结肠癌、肾癌和膀胱癌。

三芳基甲烷染料也可能导致癌症。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

应使用自供空气式呼吸器。

更安全的替代品：

不产生粉尘的**染料**更安全，例如**颗粒状**或**液态染料**。**天然染料**通常比**合成染料**安全。

阻燃剂

塑料、电子零件、电线皮、橡胶、纺织品、木材和家具中会添加阻燃剂，使其不易燃烧。阻燃剂分为两类：卤代和非卤代类。有时会单独使用一种阻燃剂，也有时会多种阻燃剂结合使用。

卤代阻燃剂包含氯或溴。溴基阻燃剂价格便宜，所以使用更多。非卤代阻燃剂包含氮、磷或金属（如铝、镁和锑）。氮基和磷基阻燃剂经常结合使用。

与非卤代阻燃剂相比，卤代阻燃剂被认为对人的健康危害更大，许多国家/地区已经禁止了其中几种。但是，许多非卤代阻燃剂对人的健康同样有害。

本节图表中仅包括部分现有阻燃剂。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于阻燃剂的信息。关于一些阻燃剂的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒阻燃剂。
- 处理阻燃剂时应佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合阻燃剂的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

卤代阻燃剂	
溴代阻燃剂	
 Polybrominated biphenyl(PBB, FireMaster BP-6) 多溴联苯 (PBB, 防火大王BP-6) – CAS No. 59536-65-1	 
Polybrominated diphenyl ether (PBDE)多溴二苯醚(PBDE)	 
Tetrabromobisphenol A(TBBPA, 4,4-Isopropylidenebis(2,6-dibromophenol)) 四溴双酚A [TBBPA, 4,4-异亚丙基-双-(2, 6-二溴苯酚)] – CAS No. 79-94-7	
氯代阻燃剂	
 Polychlorinated biphenyl(PCB, Aroclor) 多氯联苯 (PCB, 亚老格尔) – CAS No. 1336-36-3	 
它们是什么样的？ 多溴联苯是白色粉末。多溴二苯醚是浅黄色或白色粉末。四溴双酚A是白色沙状粉末。多氯联苯是浅黄色或无色稠油状液体。	哪里会用到？ 服装厂会在织物中添加卤代阻燃剂。电子厂则会在塑料、电路涂层和电线中添加。
接触身体的后果 皮肤 它们可能会刺激皮肤。接触可能会出现皮疹、发红和干燥，也可能会开始脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们可能会刺激眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 烟雾可能会刺激鼻、喉和肺，引起充血、咳嗽、气喘、呼吸急促和胸痛。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会引起恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。	
长期接触的影响： 卤代阻燃剂会损害免疫系统，影响智力发育，降低记忆力和学习能力。它们可能会损害甲状腺。甲状腺功能减退的症状包括便秘、对寒冷敏感、虚弱、脱发、指甲脆弱以及体重增加。 多溴联苯可能会降低男女生育能力、减缓儿童发育、导致癌症。 多溴二苯醚会降低男女生育能力，还会通过母乳传给婴儿并减缓儿童发育。也可能导致癌症。	

(接续)

卤代阻燃剂 (接续)

四溴双酚A可能会降低男女生育能力。
多氯联苯会降低男女生育能力并减缓儿童发育,也会导致癌症。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：
应佩戴长筒丁腈手套、围裙和眼部/面部防护装备(请参阅第18章：个人防护装备)。
应使用自供空气式呼吸器。

更安全的替代品：
非卤代阻燃剂是**卤代阻燃剂**更安全的替代品。**四溴双酚A (TBBPA)**是危险性较小的**卤代阻燃剂**之一。

非卤代阻燃剂

无机阻燃剂

Aluminium hydroxide 氢氧化铝 – CAS No. 21645-51-2

Antimony trioxide(diantimony trioxide, FireShield)
三氧化二锑[火盾(阻燃剂常用商品名)] – CAS No. 1309-64-4



氮基阻燃剂

Melamine cyanurate(melamine isocyanurate)氰尿酸三聚氰胺(三聚氰酸三聚氰胺) – CAS No. 37640-57-6

磷基阻燃剂

Red phosphorus (amorphous phosphorus)
红磷(非晶磷) – CAS No. 7723-14-0



Triphenyl phosphate (TPP)磷酸三苯酯(阻燃剂TPP) – CAS No. 115-86-6



它们是什么样的？

氢氧化铝是没有气味的白色粉末，类似面粉。**三氧化二锑**和**氰尿酸三聚氰胺**是没有气味的沙状粉末。红磷是没有气味的红色粉末。磷酸三苯酯(TPP)是白色晶状粉末，闻起来有甜味。

哪里会用到？

服装厂会在织物中添加**磷基**和**氮基阻燃剂**。电路板涂层和电子零件中也会添加。在熔化和挤出塑料的过程中会添加**无机阻燃剂**。

接触身体的后果

皮肤

它们可能会刺激皮肤。接触可能会出现皮疹、发红和干燥，也可能开始脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们可能会刺激眼睛。红磷可能会损害角膜(眼睛前端一层透明薄膜)。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们的粉尘可能会刺激鼻、喉和肺，导致充血、咳嗽、气喘、呼吸急促和胸痛。吸入三氧化二锑会导致咽喉溃疡。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

它们会引起腹痛、恶心和呕吐。三氧化二锑尝起来有金属味。急救见第8章“化学品急救”一节。如误食应就医。

(接续)

非卤代阻燃剂 (接续)

长期接触的影响：

非卤阻燃剂会损害肝脏和肾脏。

氢氧化铝粉尘会伤害肺部，导致尘肺病，还会削弱肌肉和软化骨骼。尘肺病的症状是咳嗽和呼吸急促。

三氧化二锑会损害心脏和肺部。它可能会降低男女生育能力，引起流产，还会伤害子宫内的胎儿。它还可能导致肺癌。

氰尿酸三聚氰胺会影响尿道，有可能导致膀胱结石。

红磷会损害心脏和肺部，还会引起支气管炎和贫血。

磷酸三苯酯可能会影响神经系统，导致四肢无力和不协调。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

佩戴长筒丁基橡胶手套、围裙和眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。

使用配有固体颗粒物过滤器的呼吸器。

更安全的替代品：

用玻璃、金属和低压电线代替易燃的电脑零件和塑料，就可以完全不用添加**阻燃剂**。

助焊剂

助焊化学品用于在金属焊接过程中清洁电子零件。清洁过的金属零件可以更牢固地焊接在一起。

不同的助焊剂用于不同的金属。松香和氯化铵用于电子原件中锡和铅锡合金的焊接。盐酸和氯化锌用于镀锌铁的焊接。硼酸钠可用于任何含铁合金的焊接。有时会把助焊化学品溶解在其他化学品（例如异丙醇）中，制成助焊剂溶液。

在欧盟禁止之前，铅是非常普遍的焊料。无铅焊料则常与水溶性助焊剂一起使用。

助焊剂在焊接过程中受热会释放出危险烟雾。抽风口必须靠近焊源，吸走所有烟雾。

许多化学品都可以作为助焊剂使用。有关氯化铵的更多信息，请参阅本章“氨和铵化合物”一节。有关盐酸的更多信息，请参见“酸”一节。

本节图表中只包含部分助焊剂。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于助焊剂的信息。关于一些助焊剂的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气。通风系统的抽风口应尽可能靠近焊接处。（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 如果可以用自动焊接机器替代，应避免手工焊接。
- 不要用裸手混合或倾倒助焊剂。
- 使用助焊剂时应戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合助焊剂的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾报警器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

助焊剂

Ammonium chloride(ammonium muriate, sal ammonia)

氯化铵（电盐，卤砂，盐精）– CAS No. 12125-02-9



Hydrochloric acid (HCl, hydrogen chloride, muriatic acid)盐酸（HCl，氢氯酸，氯化氢）– CAS No. 7647-01-0

Rosin (colophony, gum rosin) 松香 – CAS No. 8050-09-7



Sodium tetraborate decahydrate (Borax, sodium borate)

十水四硼酸钠（硼砂，硼酸钠）– CAS No. 1303-96-4



Zinc chloride (butter of zinc) 氯化锌（锌黄油）– CAS No. 7646-85-7



它们是什么样的？

氯化铵是白色固体，没有气味。**盐酸**是无色液体，有强烈气味。**松香**是橙黄色粉末，略有松树气味或完全没有气味。**十水合四硼酸钠**和**氯化锌**是白色沙状粉末，没有气味。

哪里会用到？

助焊剂主要在电子行业中用于焊接电子元件。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激皮肤，可能导致皮疹、发红、干燥和水泡。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。**盐酸**接触皮肤会迅速造成烧伤，但皮肤会感到寒冷和麻木。应快速当作化学烧伤治疗。**氯化锌**会造成烧伤和溃疡。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激眼睛，导致流泪不止和发红。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们会刺激鼻、喉和肺，引起咳嗽、气喘、呼吸急促和胸痛。**十水四硼酸钠**会引起喉咙痛和鼻血。**氯化锌**会在肺部形成积水，称为肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会引起恶心、腹痛、呕吐和腹泻。误食**十水四硼酸钠**会导致虚弱和抽搐。**氯化锌**会烧伤消化道。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

(接续)

助焊剂 (接续)

长期接触的影响：

氯化铵和**松香**会使鼻和肺变得非常敏感，可引起慢性哮喘。即使停止使用这些化学品，仍会导致哮喘发作。

氯化铵可能会影响肾脏，并有可能损害子宫内的胎儿。

盐酸会损坏牙齿并导致牙齿发黄。

十水四硼酸钠会损害肝脏、肾脏和神经系统，可能损害子宫内的胎儿，还可能降低男女生育能力。

氯化锌会伤害肺部，并可能损害子宫内的胎儿。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

焊接和处理助焊剂时，应戴手套和面罩（请参阅第18章：个人防护装备）。

应使用带过滤器的呼吸器。

更安全的替代品：

有时，可以用螺丝和线来连接金属零件，这样就不需要焊接和助焊剂。尽可能使用免清洗、无松香的水溶性助焊剂。

甲醛

甲醛是一种气体，有非常令人窒息的气味。甲醛、水和甲醇的混合液很常见，也就是“福尔马林”。有关甲醇的更多信息，请参阅本章“醇类溶剂”一节。

电子、制鞋和服装行业都会用到甲醛。它也用于防止织物起皱。还常常添加到塑料、胶水和涂层中以使其更坚固。

甲醛极易燃烧！它能与酸发生剧烈反应。甲醛应远离酸、其他化学品和高温。甲醛的别名可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒甲醛。
- 工作中接触甲醛时应佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合甲醛的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

甲醛



Formaldehyde (formalin, methyl aldehyde, methylene oxide)

甲醛（福尔马林，蚁醛，氧代甲烷）– CAS No. 50-0-0



它是什么样的？

甲醛是一种无色气体，具有非常强烈的刺激气味，甚至会使人呼吸困难。它经常与水和甲醇混合在一起使用。如果空气中可以闻到强烈的甲醛气味，那么说明暴露的剂量已足以造成伤害。

哪里会用到？

服装厂会在染色、织物处理和熨烫时使用**甲醛**。鞋厂会在塑料和胶水中添加甲醛。电子厂会在电路板涂层中添加甲醛。

接触身体的后果

皮肤

它会刺激皮肤。接触后可能会出现皮疹、发红、干燥和疼痛，也可能开始脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它会严重刺激和烧伤眼睛，可能导致流泪不止、发红和视力模糊。大量甲醛直接接触眼睛可能导致失明。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它会刺激鼻、喉和肺，引起喉咙痛、咳嗽、气喘、呼吸急促和胸痛。它会在肺部形成积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会导致严重疼痛、呕吐和腹泻，甚至会致命。急救参阅第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

甲醛会损害肺部，可导致支气管炎。它会刺激喉咙和肺部，可引起慢性哮喘。它可能会损害子宫内的胎儿，可能导致流产，也可能降低女性生育能力。它会导致血癌、鼻咽癌和喉癌。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴天然橡胶或丁基橡胶、丁腈或氯丁橡胶手套，围裙以及眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。

应使用带有防**甲醛**过滤器的呼吸器。

更安全的替代品：

用有机硅熨烫助剂来处理织物比**甲醛**更安全。

异氰酸酯

异氰酸酯是一种液体，制鞋业会在胶水、橡胶和涂料中添加。异氰酸酯（水基）胶水曾经被认为比溶剂胶水更安全，但是越来越多的工人健康问题表明这些胶水并不安全。最常见和最危险的异氰酸酯是二异氰酸酯。因此本节图表中我们仅列出了二异氰酸酯。

在密闭容器中把异氰酸酯和水或酸混合非常危险。因为会产生高压，可能导致容器爆炸。

异氰酸酯通常与其他化学品（如醇、酸和聚氨酯）混合使用。与醇类混合可制成聚氨酯塑料，与酸类混合可制成聚脲涂料。有关醇(518页)、酸 (474页)和聚氨酯 (512页) 的更多信息，可参阅本章相关小节。

工作中接触异氰酸酯导致的最大健康问题之一是哮喘。如果出现胸闷、呼吸困难或哮喘发作，应离开工作区并停止接触异氰酸酯。如果继续接触异氰酸酯，则可能出现更严重的哮喘发作，有可能丧命。应向医护人员求助并申请调岗。

本节图表中包含的只是部分异氰酸酯。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于异氰酸酯的信息。关于一些异氰酸酯的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒异氰酸酯。
- 应佩戴丁基橡胶手套，佩戴适用且尺码适合的呼吸器。（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合异氰酸酯的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

异氰酸酯

Isophorone diisocyanate(IPDI) 异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI) – CAS No. 4098-71-9



Methylene bisphenyl diisocyanate (MDI, 4,4-Diphenylmethane diisocyanate)
二苯基亚甲基二异氰酸酯 (MDI, 4,4-二苯甲烷二异氰酸酯) – CAS No. 101-68-8

Naphthalene diisocyanate(NDI, 1,5-Naphthylene diisocyanate)
萘二异氰酸酯(NDI, 1,5-萘二异氰酸酯) – CAS No. 3173-72-6



Toluene diisocyanate (TDI, Toluene-2,4-diisocyanate)
甲苯二异氰酸酯 (TDI, 甲苯-2,4-二异氰酸酯) – CAS No. 26471-62-5



Hexamethylene diisocyanate(HDI, 1,6-Diisocyanatohexane)
六亚甲基二异氰酸酯 (HDI, 1,6-二异氰酸根合己烷) – CAS No. 822-06-0



它们是什么样的？

异氰酸酯是透明无色或淡黄色液体，具有强烈的水果气味。如果能闻到它们的味道，说明暴露量已经会造成伤害。

哪里会用到？

制鞋业会把**异氰酸酯**添加到胶水、橡胶和表面涂层中。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。之后皮肤可能会变得非常敏感，接触很少量的异氰酸酯也会造成刺激。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激和烧伤眼睛。会引起结膜炎，症状是流泪不止和眼睛不适。大量异氰酸酯接触眼睛会造成永久性伤害。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

异氰酸酯烟雾会刺激鼻、喉和肺，引起充血、咳嗽、气喘、呼吸急促和胸闷。暴露时间越长，会变得越敏感，从而导致严重的哮喘发作。吸入大量异氰酸酯烟雾会在肺部形成积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会刺激胃肠道，引起恶心和呕吐。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

异氰酸酯会使鼻和肺变得敏感，引起慢性哮喘和肺炎。长期接触导致的慢性哮喘，即使停止接触**异氰酸酯**也还是会发作。

甲苯二异氰酸酯可能会导致癌症。

(接续)

异氰酸酯 (接续)

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

应佩戴长筒丁基橡胶手套、围裙和眼部/面部防护装备 (请参阅第18章：个人防护装备)。

应使用自供空气式呼吸器。对于**异氰酸酯**，不建议使用负压式空气净化呼吸器。

更安全的替代品：

二苯基亚甲基二异氰酸酯和**萘二异氰酸酯**比其他异氰酸酯更安全，因为它们蒸发更缓慢。

巯基橡胶促进剂

橡胶促进剂可以使橡胶材料更耐用，更有弹性。制作鞋底的橡胶中常常会添加。

含硫的促进剂称为巯基促进剂。硫的作用就像胶水，使橡胶更紧密且不易断裂。橡胶促进剂经常混合使用。由于可能是几种巯基促进剂混在一起使用，因此很难知道工人会接触哪些化学品以及每种化学品的接触量。

巯基橡胶促进剂燃烧时会释放剧毒烟雾。请勿将这些化学品存放在高温或强酸附近。

本节图表仅列出了部分巯基橡胶促进剂。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他巯基橡胶促进剂的信息。关于一些巯基橡胶促进剂的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 配备通风系统，排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 处理橡胶促进剂时要戴手套。避免皮肤与这些化学品接触非常重要，因为巯基橡胶促进剂会严重刺激皮肤并引起过敏反应。佩戴适用且尺码适合的呼吸器（参见第18章：个人防护装备）。
- 不要用裸手混合或倾倒巯基橡胶促进剂。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合巯基橡胶促进剂的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

巯基橡胶促进剂	
2-Mercaptobenzothiazole(MBT, 2-benzothiazolethiol)2- 硫醇基苯并噻唑锌盐（促进剂 MBT, 2-巯基苯并噻唑锌盐） – CAS No. 149-30-4	 
2,2-Mercaptodibenzothiazyl disulphide (MBTS, 2,2-dibenzothiazyl disulfide) 2,2'-二硫二苯并噻唑（促进剂MBTS, 二硫化二苯并噻唑） -CAS No. 120-78-5	
Zinc-2-mercaptobenzothiazole(ZMBT, bis(2-benzothiazolythio) zinc, zinc mercaptobenzothiazole salt)2-硫醇基苯并噻唑锌盐（促进剂 ZMBT, 双 （2-苯并噻唑硫基） 锌, 2-巯基苯并噻唑锌盐）)-CAS No. 155-04-4	
它们是什么样的？ MBT是黄色晶体。MBTS和ZMBT是淡黄色粉末。巯基橡胶促进剂有难闻的臭鸡蛋气味或完全没有气味。它们尝起来都有苦味。	哪里会用到？ 鞋底橡胶会添加 巯基橡胶促进剂 ，从而使天然和合成橡胶更耐用，更具弹性。
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激和烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 巯基橡胶促进剂的粉尘会刺激鼻、喉和肺，导致喉咙痛、充血和咳嗽。吸入粉尘会引起头痛和头晕。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会刺激胃肠道并引起恶心、呕吐和腹泻。如果误食应就水服下活性炭吸收。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。	
长期接触的影响： 巯基橡胶促进剂会使皮肤变得非常敏感，反复接触会引起皮肤过敏。即使只是接触很少量的此类化学品，也会引起皮肤反应。 MBT可能导致结肠癌、膀胱癌和骨髓癌。	
如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品： 应佩戴长筒丁基橡胶手套、围裙和眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。 应使用自供空气式呼吸器。	
更安全的替代品： 与 巯基促进剂 相比， 过氧化苯甲酰 是一种危害较小的橡胶添加剂，但也不是绝对安全的。	

金属

金属通常是固体，但也有例外，比如汞是液体。大量接触金属是有害的。重金属不论接触多少都是危险的，因为它们会在人体内积聚。即使每天只有少量接触，天长日久累计起来就会达到危险水平。

金属的有毒暴露主要是吸入加热、焊接或切割金属时产生的粉尘和烟雾。工作中接触金属后，手上的金属灰尘或颗粒也可能沾到食物上或掉入水中，从而进入人体内。电子工业中，涉及电池、焊接、回收和涂层的工作，使用金属最多。在服装和制鞋业中，织物染色和鞣制皮革都要用到金属。

本节图表仅列出了部分金属。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他金属的信息。关于一些金属的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替换或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 处理金属时，应佩戴金属加工手套。加热、焊接或切割金属时，应佩戴面罩。佩戴适用且尺码适合的呼吸器，尤其是在加热金属时。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 在饮食或吸烟之前，应仔细洗手洗脸。

金属			
⊘	Cadmium (Cd) 镉 (Cd) – CAS No. 7440-43-9		 
⊘	Chromium hexavalent(Cr(VI), chromium (VI), hexavalent chromium) 六价铬[Cr(VI)]– CAS No. 18540-29-9		
⊘	Copper (Cu) 铜 (Cu) – CAS No. 7440-50-8		
⊘	Lead (Pb) 铅 (Pb) – CAS No. 7439-92-1		
	Mercury (Hg) 汞 (Hg) – CAS No. 7439-97-6		
	Nickel (Ni) 镍 (Ni) – CAS No. 7440-02-0		
	Tin (Sn) 锡 (Sn) – CAS No. 7440-31-5		
它们是什么样的？ 金属通常是没有气味的固体，呈各种颜色。但某些金属（例如汞）是液体。还有些金属（如六价铬）可以是固体或液体。固体六价铬通常为黄色、橙色或红色。镉是发亮的淡蓝色。铜是橙红色，暴露在空气中会变成暗棕色。铅是蓝白色，暴露在空气中会变成灰色。汞是银白色的沉重液体，没有气味。镍是闪亮的银色。锡是银白色固体或灰绿色粉末。		哪里会用到？ 电子、服装和制鞋行业都会用到金属。电子产品以及服装和鞋类的染料中会含有镉、六价铬、铜和铅。汞、镍和锡也会用于电子产品。服装上的金属配件（如牛仔裤上的金属纽扣、拉链和挂钩）会含有镍。	
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激皮肤。铜、汞和镍会引起皮疹和瘙痒。汞可能会使皮肤变灰或棕色。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激眼睛。六价铬会损害眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 (接续)			

金属 (续)

鼻/肺

它们会刺激鼻、喉和肺，引起咳嗽、气喘和呼吸困难。吸入**六价铬**会引起烧灼感。吸入金属烟雾会引起头晕和头痛。它们还会在肺部产生积液，也就是肺水肿。吸入金属烟雾可能会导致“金属烟热”，症状像是短期流感。**铅**会引起严重的烦躁、胸痛、记忆力减退、睡眠障碍以及情绪和性格改变。严重的**汞**中毒会导致发抖、记忆力减退、注意力不集中、体重减轻、性格改变和幻觉。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会损害胃肠道和胃。症状包括食欲不振、恶心、呕吐、腹泻和腹痛。口水增多和口中有金属味也是**金属**暴露的症状。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

所有金属都会伤害肝、肾、骨骼和肺。

镉和**铅**会导致高血压。**镉**还会引起支气管炎、贫血、嗅觉丧失和牙齿变色；它会损害子宫内的胎儿和男女生殖系统，还会导致肾脏、前列腺和肺部的癌症。

六价铬会导致肺癌。它会损坏呼吸道，引起鼻疮和鼻出血；还会引起皮肤水泡和溃疡。

铜会导致皮肤、头发和牙齿变色，并可能降低男女生育能力。

铅可能会伤害子宫内胎儿并导致先天缺陷。它可能会降低男女生育能力，还会导致肺癌、胃癌、脑癌和肾癌。

汞会引起永久性的心理和神经问题。它可能导致流产、男女生育能力降低和子宫内的胎儿受损。

镍可能导致肺癌。

锡会损害神经系统，引起发抖和震颤。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

佩戴银盾或乳胶内衬手套，外套长筒丁腈或氯丁橡胶手套（详见第18章“手套”一节）。

使用带过滤器的呼吸器，过滤器应针对金属粉尘和烟雾。

稀有气体

稀有气体非常稳定，不易与其他化学物质发生反应，也不易燃。通常空气中就有许多稀有气体。这意味着人每天都会吸入少量稀有气体。

电子产品的生产会用到稀有气体。投影仪的灯泡，计算机和电视屏幕的显像管，其中都有稀有气体。它们与卤素（氯和氟）混合，可制造紫外激光器，后者是集成电路的部件。工业用的稀有气体可以是压缩气体、液体或气体。如果稀有气体的容器泄漏，漏出的可能是液体或气体。

稀有气体毒性不是很大，但大量接触还是对人体有害。稀有气体是窒息气体。空气中窒息气体太多，可供呼吸的氧气就少；没有氧气，人就会窒息。进入含有大量稀有气体的房间之前，应确保房间内有足够的氧气，或者佩戴自供空气式呼吸器。

本节图表仅列出了部分稀有气体。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他稀有气体的信息。关于一些稀有气体的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走稀有气体，用干净空气替换或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 应佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合稀有气体的工作区域，需要控制温度，并监测空气中稀有气体的浓度。

稀有气体

Krypton (Kr) 氪(Kr) – CAS No. 7439-90-9



Neon (Ne) 氖 (Ne) – CAS No. 7440-01-9



Xenon (Xe) 氙 (Xe) – CAS No. 7440-63-3



它们是什么样的？

稀有气体是没有气味和味道的无色气体。但是，如果电流通过充满稀有气体（除了氩）的空间（比如一根管子），稀有气体会发出明亮的彩光。所以它们常用来制造彩光。

哪里会用到？

电子行业中，**稀有气体**用来填充投影仪灯泡和显像管。它们可以点亮电子屏幕（例如等离子电视和等离子显示器）。混合气体填充在两块玻璃板之间（其中一块是前屏），设备开启后，电流与气体相互作用，就可以在屏幕上产生图像。用于制造电路板的紫外激光器中也有**稀有气体**。

接触身体的后果

皮肤

它们可能会造成皮肤不适。气态的稀有气体对皮肤无毒，但接触液态稀有气体会迅速造成烧伤，不过皮肤会感到寒冷和麻木。应迅速按照化学烧伤来处理。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们可能会造成眼睛不适。气态的稀有气体对眼睛无毒，但接触液态稀有气体会迅速烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

稀有气体烟雾会引起头晕、头痛、虚弱、神志不清和窒息。稀有气体会造成室内氧气不足。没有足够的氧气，人会失去知觉并很快死亡。进入有稀有气体的房间之前，应确保内有足够的氧气。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

很少有误食稀有气体的情况。

长期接触的影响：

尚未发现稀有气体有害的长期影响。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

处理储存稀有气体的气瓶时，应佩戴防寒手套、围裙和眼部/面部防护装备（请参阅第18章：个人防护装备）。

应使用自供空气式呼吸器。

邻苯二甲酸酯

邻苯二甲酸酯是无色油状粘稠液体。它们被称为“增塑剂”，添加到塑料鞋底、橡胶和电缆材料中，可使其柔软、更易弯曲。

聚氯乙烯 (PVC) 等塑料中含有邻苯二甲酸酯。

邻苯二甲酸酯进入人体会干扰激素分泌，还会伤害未来的后代。如果未来的后代是女儿，其患上乳腺癌的几率会增加；不管未来的后代是儿子还是女儿，其都可能出现生育问题。

本节图表仅列出了部分邻苯二甲酸酯。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他邻苯二甲酸酯的信息。关于一些邻苯二甲酸酯的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 最有害的接触途径是通过口腔。在饮食和吸烟之前应非常仔细地洗手，以防误食邻苯二甲酸酯颗粒。
- 邻苯二甲酸酯不像其他液体化学品那样容易蒸发。但是，仍然应该使用通风系统排走烟雾和稀释空气中的邻苯二甲酸酯（参见第17章：通风）。
- 不要用裸手混合或倾倒邻苯二甲酸酯。
- 处理邻苯二甲酸酯时应配戴手套和其他防护装备（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。

邻苯二甲酸酯

Butyl benzyl phthalate (BBP, benzyl butyl ester, Sicol)

邻苯二甲酸丁苄酯(BBP, 邻苯二甲酸甲苯基丁酯) – CAS No. 85-68-7



Di(2-ethylhexyl)phthalate(1,2-benzenedicarboxylate, bis(2-ethylhexyl) ester)

邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯(酞酸二辛酯) – CAS No. 117-81-7



Dibutyl phthalate (DBP, di-n-butyl phthalate)

邻苯二甲酸二丁酯 (DBP, 酞酸二丁酯) – CAS No. 84-74-2



Diethyl phthalate (DEP) 邻苯二甲酸二乙酯(DEP)– CAS No. 84-66-2

Dimethyl phthalate (DMP, Dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate)

邻苯二甲酸二甲酯(DMP, 1,2-苯二甲酸二甲酯) – CAS No. 131-11-3



Dioctyl phthalate (DOP, Di-n-octyl phthalate)

邻苯二甲酸二辛酯(DOP, 邻苯二甲酸二正辛酯)– CAS No. 117-84-0



它们是什么样的？

邻苯二甲酸酯为无色油状粘稠液体。有些种类闻起来可能有轻微的甜味，其他则完全没有气味。

哪里会用到？

制鞋业用**邻苯二甲酸酯**使鞋底更柔软，更富弹性。**邻苯二甲酸二辛酯**可用于制造橡胶。胶水和电子产品中覆盖电线的塑料中都有可能添加**邻苯二甲酸酯**。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们会刺激鼻、喉和肺，引起咳嗽、气喘和呼吸急促。吸入可能会令人头晕目眩。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会引起恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

所有**邻苯二甲酸酯**都可能损害肾脏和肝脏；它们会损害神经系统，导致四肢无力和麻木。

邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯和邻苯二甲酸二甲酯可能会降低男女生育能力，损害子宫内的胎儿。**邻苯二甲酸二辛酯**可能会损害子宫内的胎儿。

邻苯二甲酸丁苄酯和邻苯二甲酸二丁酯可能导致癌症。**邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯**会致癌。

(接续)

邻苯二甲酸酯 (接续)

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品:

应佩戴长筒丁基橡胶、丁腈橡胶或聚乙烯醇手套, 围裙, 以及眼部/面部防护装备 (请参阅第18章: 个人防护装备)。

应使用全遮面式带过滤器的呼吸器。

更安全的替代品:

柠檬酸酯、己二酸酯和磷酸盐可做为替代品, 但同样会造成伤害。对苯二甲酸二辛酯是一种更安全的替代品, 尽管其名称容易令人误会, 但其实它不是一种邻苯二甲酸酯。

聚合物

聚合物由许多称为“单体”的化学品连接而成。聚合物就像回形针链条，每个回形针代表一个单体。不同聚合物由不同单体以不同方式连接构成。由聚合物制成的东西可能像鞋底一样呈橡胶状，像胶水一样有粘性，或者像塑料一样坚硬。

聚合物通常用于电子产品、鞋和纺织品。

聚合物比构成它们的单体毒性要低。但是，聚合物会分解为有毒的单体，从而造成危害。同样，在聚合物变成坚硬的塑料、坚固的橡胶或有粘性的胶水之前，为了将其塑型固化成所需的形状或形态，工人可能需要使用许多有害化学品。

聚合物的名称通常包含构成它们的单体的名称。本节图表中包含的只是部分聚合物。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”和本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可找到更多关于聚合物的信息。关于一些聚合物的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 用通风系统排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒聚合物。
- 处理聚合物时应佩戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合聚合物的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

聚合物			
Ethylene vinyl acetate (EVA) 乙烯/醋酸乙烯酯共聚物 (EVA, 乙烯/乙酸乙烯酯共聚物) – CAS No. 24937-78-8			
Phenol formaldehyde resin(PF resin, phenolic resin,Novolac) 酚醛树脂 (电木) – CAS No. 9003-35-4			
Polyurethane (PU, polyether urethane foam) 聚氨酯 (PU, 聚氨酯泡沫) – CAS No. 9009-54-5			
 Polyvinyl chloride (PVC, chlorethylene polymer, vinyl chloride polymer) 聚氯乙烯(PVC, 氯乙烯聚合物) – CAS No. 9002-86-2			
它们是什么样的？ 聚合物既有液体也有固体。乙烯/醋酸乙烯酯共聚物为白色粉末，闻起来像蜡；其单体乙酸乙烯酯为透明液体，闻起来有强烈的甜味。酚醛树脂是一种略有香味的液体。聚氨酯既有液体也有固态，其单体氨基甲酸乙酯则为白色面粉状粉末或沙状晶体。聚氯乙烯为白色粉末或颗粒；其单体氯乙烯是无色气体，闻起来有甜味，但工业使用的是加压而成的液体。		哪里会用到？ 聚合物可用于制造鞋底橡胶，也可用于制造塑料和纺织品。酚醛树脂可用于制造电子产品中的光刻胶和纺织品中的抗皱剂。聚合物也用于制造胶水。	
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激皮肤，可能导致皮疹、发红、干燥和水泡。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 聚合物的蒸气和粉尘会刺激鼻、喉和肺，引起充血、咳嗽、打喷嚏和呼吸急促。吸入会引起头晕、神志不清和头痛。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会引起恶心、腹痛、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。			
长期接触的影响： 聚合物对人体的毒性不如其单体。但是，切割、加热或处理聚合物时，它们及其副产品会释放出危险的粉尘和蒸气。 EVA中的乙酸乙烯酯可能会影响心脏、神经系统和肝脏，可能会降低男性生育能力，还可能导致癌症。 (接续)			

聚合物 (续)

酚醛树脂会释放甲醛，后者会损害肺部，引起支气管炎和哮喘；甲醛还可能损害子宫内的胎儿和降低女性生育能力。详见本章“甲醛”一节。

聚氨酯中的**氨基甲酸乙酯**会损害肾、肝、大脑和骨髓。它可能导致癌症。也可能损害子宫内的胎儿并使胎儿患上癌症。

PVC中的**氯乙烯**会损害肝、神经系统和肺。它可能会损害子宫内的胎儿，降低男性生育能力，导致流产。它会引起肝、脑、肺和其他癌症。电子行业中使用**PVC**的工人会经常接触铅、镉 (503-505页) 和邻苯二甲酸酯 (508-510页)。

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品:

应佩戴乙烯-乙醇共聚物手套和眼部/面部防护装备 (请参阅第18章: 个人防护装备)。不要一次加热或使用大量**聚合物**。

应使用带过滤器的呼吸器。如有大量粉尘或蒸气, 需要处理的表面面积很大, 或**聚合物**需要加热时, 应特别注意佩戴呼吸器。

更安全的替代品:

乙二醛树脂和**聚合羧酸**可替代**酚醛树脂**。**聚氯乙烯**的更安全替代品是**聚乙烯**。另一种更安全的选择是完全不使用**聚合物**, 用金属或玻璃替代。

辐射

辐射是能量的一种形式，它以不可见波的形式从辐射源发出，在空气中传播。电子产品中使用的辐射包括射频（RF）辐射、紫外线（UV）和X射线。许多辐射来自于太阳或地球上我们身边的元素。这种辐射称为自然辐射。其他辐射是人为的，例如制造业使用的辐射。

有些种类的辐射比较危险。能量越高的辐射越危险。X射线比紫外线更危险，但紫外线比射频辐射更危险。

人有时会一次受到大量辐射暴露，也可能经常受到少量辐射暴露。全身暴露比只有一小部分身体受到辐射伤害更大。

防止或减少暴露的方法：

- 增加距离、缩短时间和增加屏障是减少辐射暴露的主要方法。远离辐射源，减少在辐射源附近的时间，躲在防辐射屏障后面，都有助于控制有害辐射的暴露。
- 用防辐射罩封闭机器。
- 避免接触机器。使用遥控器进行操作。
- 避免直视辐射源。
- 穿戴防辐射装备和服装（请参阅第18章：个人防护装备）。
- 会散发辐射的机器，不使用时都应关闭。维修机器时，应先关闭、标记和锁定机器。
- 有辐射的工作区域周围应有警告标志和辐射水平监测仪。该区域的工人应佩戴监测辐射剂量计。

辐射	
Radiofrequency radiation(RF) 射频辐射 (RF)	
Ultraviolet light (UV) 紫外线 (UV)	
X-ray X射线	 
它们是什么样的？ 辐射是一种无形的能量，需要专用设备来侦测和测量。靠近射频辐射加热器时，如果感觉皮肤变暖且体温升高，则说明受到了有害的射频辐射暴露。但是，即使不感到温暖，辐射也能穿过皮肤并造成伤害。 哪里会用到？ 辐射主要出现在电子行业。射频辐射加热器用来做干法刻蚀以及在晶圆上沉积掺杂剂。在晶圆上沉积掺杂剂会产生X射线。生产芯片的光刻过程中会使用紫外线。射频辐射在制鞋行业中用于加热或熔化橡胶和胶水，在服装行业中用于织网干燥。	
接触身体的后果 皮肤 它们会严重烧伤皮肤。紫外线会造成皮肤变红变黑。 眼睛 它们会严重烧伤眼睛。紫外线会导致光性角膜炎和结膜炎。光性角膜炎的症状是疼痛、流泪不止和视力模糊，感觉就像眼里有沙子。结膜炎的症状是流泪不止的眼睛和不适。大量的射频辐射和紫外线暴露会导致白内障。白内障的症状是视力模糊不清，对光线敏感，夜间看不清楚和视物图像褪色。大量的射频辐射和紫外线暴露可能导致失明。 鼻/肺 吸入沾染辐射的粉尘会损害呼吸道，随着时间推移会造成进一步伤害。 口/腹 误食沾染辐射的粉尘可能会破坏消化道，随着时间推移会造成进一步伤害。 长期接触的影响： 所有辐射都会伤害器官和免疫系统。 射频辐射可能会损害神经系统，影响神经反射和心率。它会导致流产，影响月经周期并减少哺乳期女性的母乳量。它可能会降低男性生育能力。它会伤害子宫内的胎儿。 紫外线会导致皮肤癌。 X射线会导致所有类型的癌，会降低男女生育能力，对子宫内的胎儿也非常有害。 (接续)	

辐射 (接续)

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品：

应穿戴防辐射服、手套和护目镜。工作中有**紫外线**时, 应戴丁腈手套, 穿长袖上衣。绝缘手套可以防止**射频辐射**烧伤。铅衬手套可防**X射线辐射**。

应佩戴监测辐射剂量计。

溶剂

溶剂是液体，可用作清洁剂，添加到胶水中可使胶水粘得更牢固或更快干。制鞋、服装和电子行业中用到的许多化学品混合物都含有溶剂。

多数溶剂在受热时会迅速燃烧和爆炸。受热时它们也会释放出更多蒸气和烟雾。

溶剂有许多“族”。本书所介绍的，包括以下溶剂族：醇类、脂肪烃类、芳香烃类、氯代烃类、酯类、乙二醇醚类和酮类。相似溶剂具有许多相同性质，并且通常有相同用途。在某些族中，有些化学品会比同族其他化学品更加危险；也有些溶剂整个族都对健康非常有害，例如芳香烃和氯代烃。保护工人的最佳方法是禁止使用那些最危险的溶剂，改用危险程度较小的替代品。

本节图表仅列出了部分溶剂。参阅第8章“了解你的工厂中使用的化学品”以及本章“查找化学品和材料信息的可信网站”两节，可以找到其他溶剂的信息。关于一些溶剂的别名，可参阅本章“化学品名称索引”。

防止或减少暴露的方法：

- 使用通风系统排走烟雾，用干净空气替代或稀释脏空气（参见第17章：通风）。
- 尽可能封闭操作。
- 不要用裸手混合或倾倒溶剂。
- 工人直接使用溶剂（比如清洁）时，应戴手套。佩戴适用且尺码适合的呼吸器。所有防护装备应保持清洁，每天可用；在工作前穿戴，并且绝对不要带回家（参见第18章：个人防护装备）。
- 针对泄漏、飞溅和意外暴露制定应急方案。方案应包括急救治疗和防护装备。在工作场所适合储存足够的应急必需品，让工人可以随时使用。
- 使用、存储和混合溶剂的工作区域，需要控制温度，并监测烟雾和蒸气浓度。这些区域还应配备火灾警报器和灭火器，并且应有消防应急方案（请参阅第11章：火灾）。

醇类溶剂	
Ethyl alcohol (ethanol, ethyl hydrate, ethyl hydroxide) 乙醇（酒精） – CAS No. 64-17-5	  
Isopropyl alcohol (2-propanol, IPA) 异丙醇（2-丙醇，IPA） – CAS No. 67-63-0	 
Methyl alcohol (Carbinol, methanol, methylol) 甲醇（元醇） – CAS No. 67-56-1	 
它们是什么样的？ 醇类溶剂 是无色液体。 乙醇 闻起来有点像葡萄酒。 异丙醇 闻起来有霉味。 甲醇 闻起来略带甜味。	哪里会用到？ 醇类溶剂 可用作清洁剂，也用于制造鞋用橡胶、清洁织物、电镀和印刷电路板。其中最常见的是 异丙醇 和 甲醇 。
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激皮肤。持续或反复接触后，可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激和烧伤眼睛，甚至会造成永久性伤害。甲醇会导致视力模糊甚至失明。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 醇类烟雾会刺激鼻喉，引起咳嗽和气喘。吸入醇类蒸气会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、呼吸急促，甚至昏倒。异丙醇会减慢脉搏，降低血压，大量吸入会引发幻觉。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和腹泻。误食量较大使人失去意识。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。	
长期接触的影响： 所有醇类 都会伤害肝、肾和神经系统。 醇类 会进入母乳，然后通过母乳喂养传给婴儿。 乙醇 会引起流产、先天缺陷和其他问题。它可能会引起肝癌、食道癌、乳腺癌、前列腺癌、结肠癌和直肠癌。 异丙醇、甲醇 可能会损害子宫内的胎儿。	
(接续)	

醇类溶剂 (接续)

如果有暴露危险,应使用哪些防护用品:

应佩戴丁基橡胶手套。聚乙烯醇 (PVA) 手套不能防护**醇类溶剂**的侵害。如果使用液体醇类,应使用间接通风、抗冲击且防飞溅的护目镜(请参阅第18章:个人防护装备)。

如果工作区域没有通风设备,或者从事维护工作时不知道空气中的**醇类**浓度,应使用可过滤溶剂的呼吸器。

脂肪烃溶剂（石油馏出物）		
2,2-Dimethylbutane(neohexane) 2,2-二甲基丁烷（新己烷） - CAS No. 75-83-2		
2-Methylpentane (isohexane) 2-甲基戊烷（异己烷） - CAS No. 107-83-5		
Cyclohexane (benzene hexahydride, hexamethylene) 环己烷（六氢化苯） - CAS No. 110-82-7		
Heptane (dipropyl methane, heptyl hydride) 庚烷（正庚烷） - CAS No. 142-82-5		
Hexane (hexyl hydride, n-hexane) 己烷（正己烷） - CAS No. 110-54-3		
它们是什么样的？ 脂肪烃溶剂是无色液体。己烷和庚烷有轻微的汽油味。环己烷闻起来有强烈甜味。 哪里会用到？ 脂肪烃溶剂可用于制鞋的胶水和用作电子产品清洁剂，也可用于表面涂料和粘合剂。环己烷用于制造尼龙。		
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激和烧伤皮肤。如果反复接触，皮肤会干燥、皴裂和发红，可能会出疹子。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 吸入这些溶剂会导致鼻子和喉咙发炎。吸入蒸气会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、呼吸急促，甚至会昏倒。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。		
长期接触的影响： 所有 脂肪烃溶剂 都会影响大脑，引起头痛和头昏眼花。 2,2-二甲基丁烷 会引起心律不齐。 环己烷 可能会对肝脏和肾脏造成永久性损害。它会引起头痛、惊厥和其他神经系统问题。 庚烷 会损害神经系统，导致缺乏协调性、性格改变、疲劳，以及记忆力和注意力下降。 (接续)		

脂肪烃溶剂（石油馏出物） (接续)

己烷会损害神经系统，引起协调性、记忆力和注意力方面的问题，性格改变和疲劳。它可能会伤害睾丸。高剂量会致命。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴丁腈或维通（Viton）手套以及眼部/面部防护装备（参见第18章：个人防护装备）。

应佩戴可过滤有机溶剂的呼吸器。

更安全的替代品：

庚烷的毒性比己烷小。

芳香烃溶剂

 Benzene (benzine, benzol) 苯 – CAS No. 71-43-2	   
 Styrene (ethenyl benzene, vinylbenzene) 苯乙烯 (乙烯基苯) – CAS No. 100-42-5	  
Toluene (methyl benzene, methyl benzol, toluol) 甲苯 (甲基苯) – CAS No. 108-88-3	 
Xylene (dimethyl benzene, methyl toluene, xylol) 二甲苯 – CAS No. 1330-20-7	  

它们是什么样的？

芳香烃溶剂为透明无色至浅黄色液体，闻起来有甜味。

哪里会用到？

服装、制鞋和电子工厂都会用到芳香烃溶剂。甲苯是鞋类胶水的常用添加剂，增强电子产品中塑料强度的树脂中有苯乙烯。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激皮肤并引发皮炎，从而导致皮疹、干燥、发红和灼烧感。苯会引起水泡。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们刺激眼睛。苯会导致失明。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们的烟雾会刺激鼻子和喉咙，引起咳嗽和气喘。吸入蒸气会导致头痛、嗜睡、头晕、神志不清、恶心、虚弱和意识丧失。苯会导致支气管炎、肺水肿和肺炎，还会引起心脏问题。大量吸入苯（浓度20,000ppm以上）可以在10至15分钟内致死。甲苯会影响神经系统，导致思维困难、神经反射缓慢、瞳孔扩大、焦虑和无力。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食苯和二甲苯会引起恶心、呕吐和腹痛。误食苯会导致心跳加快、呼吸困难、胸闷和呼吸衰竭，这些症状都可能致命。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

所有芳香烃都会损害肝、肾、大脑和神经系统。

苯会引起血液问题并破坏血细胞。这会导致再生障碍性贫血。它可能导致先天缺陷，还会导致白血病（血癌）。

苯乙烯可能导致先天缺陷和其他生殖健康问题，也可能导致肺癌。

甲苯可能导致先天缺陷。

二甲苯可能导致先天缺陷，也可能导致癌症。较高的暴露量会致人昏迷。

(接续)

芳香烃溶剂 (接续)

如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品:

应使用聚乙烯醇 (PVA)、银盾或维通 (Viton) 手套。如果工作中使用液体**芳香烃**, 应使用间接通风、抗冲击且防飞溅的护目镜。如果暴露在这些**溶剂**的烟雾、气体或蒸气之中, 应使用不通风的抗冲击护目镜 (参见第18章: 个人防护装备)。

应佩戴可过滤溶剂的呼吸器。

更安全的替代品:

甲苯已经用作苯的更安全替代品。但甲苯也有毒。

氯化烃溶剂		
Carbon tetrachloride (Freon 10, tetrachloromethane) 四氯化碳（氟利昂10，四氯甲烷，氯烷） - CAS No. 56-23-5		
Dichloropropane (DCP, propylene dichloride) 二氯丙烷 (DCP, 1,2-二氯丙烷) - CAS No. 78-87-5		
Methyl chloroform (1,1,1-trichloroethane, chloroethene) 甲基氯仿（1,1,1-三氯乙烷） - CAS No. 71-55-6		
Methylene chloride (DCM, dichloromethane) 二氯甲烷 (DCM) - CAS No. 75-09-2		
Tetrachloroethylene (carbon dichloride, ethylene tetrachloride, PERC, perchloroethylene) 四氯乙烯(二氯卡宾, PERC,全氯乙烯)- CAS No. 127-18-4		
Trichloroethylene (ethinyl trichloride, TCE, trichloroethene) 三氯乙烯 (TCE) - CAS No. 79-01-6		
它们是什么样的？ 氯化烃溶剂是含氯的无色液体，闻起来有温和的甜味。	哪里会用到？ 氯化烃溶剂可用作清洁剂，可用于制造鞋用橡胶和电镀脱脂剂，也可用作生产晶圆的媒介以及半导体清洁剂。	
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激皮肤。四氯化碳会烧伤皮肤。三氯乙烯可能导致过敏，即使接触量很少，也会有反应。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激和烧伤眼睛。四氯化碳进入眼睛会导致失明。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 它们的烟雾会刺激鼻子和喉咙。吸入烟雾会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、呼吸急促，甚至会晕倒。通常还会导致平衡能力变差、协调能力缺乏、精神错乱、四肢麻木和刺痛。吸入二氯丙烷和四氯乙烯烟雾会在肺部产生积液，也就是肺水肿。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。		
长期接触的影响： 所有氯化烃都会损害肝脏和肾脏。 四氯化碳会导致昏迷。它可能损害子宫内的胎儿和降低男性生育能力，也可能导致癌症。 (接续)		

氯化烃溶剂 (接续)

二氯丙烷会导致肝癌。

甲基氯仿可能导致流产和出生缺陷。它还可能导致肝癌和肾癌。

二氯甲烷可能导致肺癌、肝癌和乳腺癌。

四氯乙烯可能会损害子宫内的胎儿，降低男女生育能力，导致流产。它可以引起多种癌症，包括肝癌、食道癌、膀胱癌、肺癌和白血病（血癌）。

三氯乙烯会引起心律不齐。它还会导致先天缺陷、肝癌、肾癌和肺癌。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴手套。如果工作中使用液体**氯化烃溶剂**，应使用间接通风、抗冲击且防飞溅的护目镜。如果暴露在这些**溶剂**的烟雾、气体或蒸气之中，应使用不通风的抗冲击护目镜（参见第18章：个人防护装备）。

应佩戴可过滤溶剂的呼吸器。

更安全的替代品：

溴丙烷已经用作**三氯乙烯**的更安全替代品。但**溴丙烷**也会致癌，所以并不是真正的解决方案。

酯溶剂

Butyl acetate (butyl ethanoate, n-butyl ester)
乙酸丁酯 (乙酸正丁酯) - CAS No. 123-86-4



Ethyl acetate (ethyl ethanoate)
乙酸乙酯 - CAS No. 141-78-6



Isobutyl acetate (2-methyl-1-propyl acetate, 2-methylpropyl acetate)
乙酸异丁酯[乙酸(2-甲基丙)酯, 醋酸异丁酯] - CAS No. 110-19-0



它们是什么样的？

酯溶剂是无色液体，具有令人愉悦的芬芳水果气味。**乙酸丁酯**闻起来像香蕉。

哪里会用到？

酯溶剂在服装、制鞋和电子业中可用作胶水、表面清洁剂，也用于制造塑料材料。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。如果反复接触，皮肤会干燥、皴裂和发红，可能会出疹子。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激和烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

它们的烟雾会刺激鼻子和喉咙。吸入烟雾会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、呼吸急促，甚至会晕倒。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

乙酸丁酯可能会损害子宫内的胎儿。它会刺激肺部，损害神经系统。可能会导致支气管炎，症状为咳嗽、有痰和呼吸急促。

乙酸乙酯可能会损害肝脏和肾脏。也可能会降低男性生育能力。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴氯丁橡胶或丁基橡胶手套，以及眼部/面部防护装备（参见第18章：个人防护装备）。

应佩戴可过滤溶剂的呼吸器。

乙二醇醚溶剂

乙烯基乙二醇醚

名称中带有“乙醇”或“乙烯”，毒性较大。

Ethylene glycol butyl ether(2-butoxyethanol, Butyl Cellosolve, EGBE)
乙二醇丁醚(2-丁氧基乙醇, 丁基溶剂, 乙二醇单丁醚, EGBE)

– CAS No. 111-76-2



Ethylene glycol ethyl ether(2-ethoxyethanol, EGEE, Ethyl Cellosolve)
乙二醇乙醚(2-乙氧基乙醇, 乙二醇单乙醚, 乙基溶剂, EGEE)

– CAS No. 110-80-5



Ethylene glycol methyl ether(2-methoxyethanol, EGME, Methyl Cellosolve) 乙二醇甲醚(2-甲氧基乙醇, EGME, 甲基溶剂)

– CAS No. 109-86-4



丙烯基乙二醇醚

名称中带有“丙醇”或“丙烯”，毒性较小。

1-Methoxy 2-propanol(propylene glycol methyl ether)

1-甲氧-2-丙醇(1-甲氧基-2-丙醇, 丙二醇甲醚) – CAS No. 107-98-2



2-Methoxy 1-propanol (1-propylene glycol-2-methyl ether, propylene glycol monomethylether)

2-甲氧基-1-丙醇(2-甲基-1-丙醇, 丙二醇单甲醚) – CAS No. 1589-47-5



它们是什么样的？

乙二醇醚溶剂是无色液体。它们具有温和且令人愉悦的气味，或完全没有气味。

哪里会用到？

乙二醇醚溶剂在制鞋、服装和电子工厂中用作清洁剂、染料和涂料。专利混合物中通常有这些成分。

接触身体的后果

皮肤

它们会刺激和烧伤皮肤。可能导致皮疹、发红和干燥。接触后可能开始出现脱皮、发痒和开裂。急救见第8章“化学品急救”一节。

眼睛

它们会刺激和烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。

鼻/肺

一些乙二醇醚会迅速蒸发，很容易被人吸入。它们的烟雾会刺激鼻子和喉咙，引起咳嗽、气喘和呼吸急促。吸入蒸气会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、晕头转向和疲倦。急救见第8章“化学品急救”一节。

口/腹

误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和体重减轻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。

长期接触的影响：

所有的乙二醇醚都会伤害肝、肾和神经系统，从而导致颤抖和虚弱。**乙二醇醚**会进入母乳，并通过母乳喂养传给婴儿。

(续)

乙二醇醚溶剂 (续)

乙烯基乙二醇醚可以破坏红细胞和骨髓，从而引起贫血。一些**乙烯基乙二醇醚**会降低男女生育能力，并损害子宫内的胎儿。

乙二醇丁醚可能引起肝癌。

乙二醇乙醚毒性略小，但也会降低男女生育能力并伤害子宫内的胎儿。

乙二醇甲醚会使人性格改变，记忆力减退，出现慢性头痛。大量吸入可能会损害脾脏，并产生带血的尿液。它会降低男女生育能力，损害睾丸，且对子宫内的胎儿有剧毒。

丙烯基乙二醇醚的危险性低于**乙烯基乙二醇醚**。

2-甲氧基-1-丙醇会损害子宫内的胎儿。

如果有暴露危险，应使用哪些防护用品：

应佩戴丁基橡胶手套（如果没有，也可以用氯丁橡胶或丁腈手套），以及眼部/面部防护装备（参见第18章：个人防护装备）。

应佩戴可过滤乙二醇醚的呼吸器。

更安全的替代品：

丙醚、异丙醚和苯醚是对生殖器官和子宫内胎儿危害较小的**乙二醇醚**。**丙烯基乙二醇醚**比**乙烯基乙二醇醚**更安全。

酮类溶剂

Acetone (2-propanone, dimethyl ketone, pyroacetic acid) 丙酮(醋酮, 木酮, 二甲酮, 二甲基酮) – CAS No. 67-64-1		
⊗ Methyl butyl ketone (butyl methyl ketone, hexan-2-one, MBK, methyl n-butyl ketone) 甲基正丁基酮(丁基甲基酮, MBK, 2-己酮) – CAS No. 591-78-6		
⊗ Methyl ethyl ketone (2-butanone, butanone, ethyl methyl ketone, MEK) 甲基乙基酮(2-丁酮, 甲乙酮, 丁酮, MEK) – CAS No. 78-93-3		
Methyl isobutyl ketone (4-methyl-2-pentanone, isobutyl methyl ketone, MIBK) 甲基异丁基酮(4-甲基-2-戊酮, 甲基异丁酮, MIBK) – CAS No. 108-10-1		
它们是什么样的？ 酮溶剂是无色液体，闻起来有令人愉悦的甜味或薄荷味。	哪里会用到？ 制鞋的胶水和电子产品的表面涂料中会添加酮溶剂。它们也用作PVC管的粘合剂，以及鞋、服装和电子产品的清洁剂。制鞋的橡胶中会添加甲基异丁基酮。	
接触身体的后果 皮肤 它们会刺激皮肤。如果反复接触，皮肤会干燥、皴裂和发红，可能会出疹子。急救见第8章“化学品急救”一节。 眼睛 它们会刺激和烧伤眼睛。急救见第8章“化学品急救”一节。 鼻/肺 它们的烟雾会刺激鼻子和喉咙，导致咳嗽和气喘。吸入它们的蒸气会使人感到虚弱、头晕、头重脚轻、呼吸急促，甚至会晕倒。急救见第8章“化学品急救”一节。 口/腹 误食会导致食欲不振、恶心、呕吐和腹泻。急救见第8章“化学品急救”一节。误食应就医。		
长期接触的影响： 所有酮类都会损害神经系统，导致四肢无力和不协调。它们还会损害肝脏和肾脏。 甲基正丁基酮和丙酮可能会降低男性生育能力。丙酮可能会引起流产。 甲基乙基酮可能导致先天缺陷。 甲基异丁基酮可能导致癌症。		
如果有暴露危险, 应使用哪些防护用品： 应佩戴丁基橡胶手套以及眼部/面部防护装备（参见第18章：个人防护装备）。 应佩戴可过滤有机溶剂的呼吸器。		