

3M Science.
Applied to Life.™

实验室化学品 危害评估及应急个 体防护

邓明达

3M, 个人安全防护事业部

应用专员

中国注册安全工程师

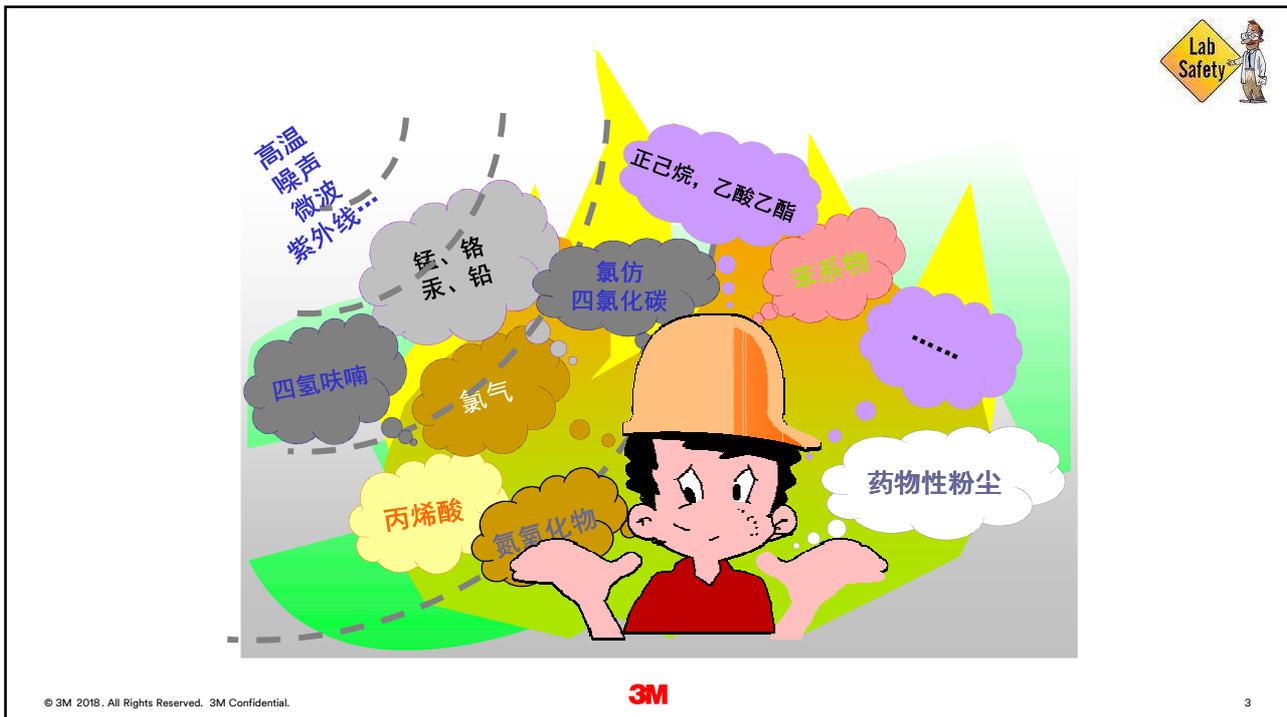
美国注册工业卫生师

2018年9月



概要

- 实验室化学品危害评估
- 实验室化学品操作个体防护介绍
- 化学事故应急个体防护

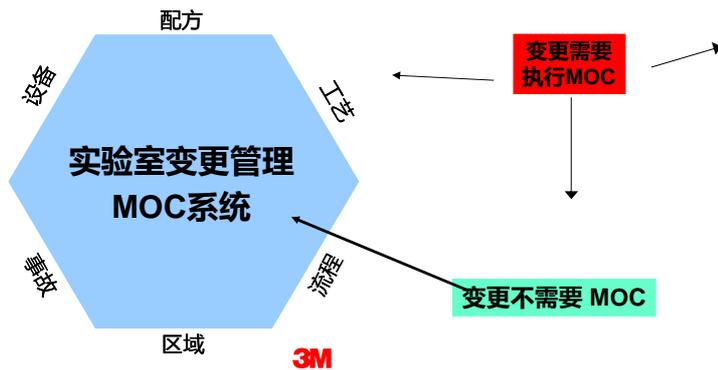
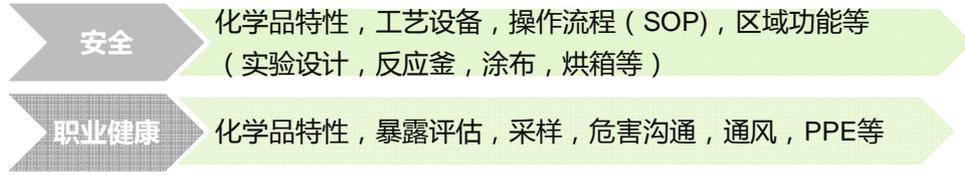


实验室化学品管理常见问题

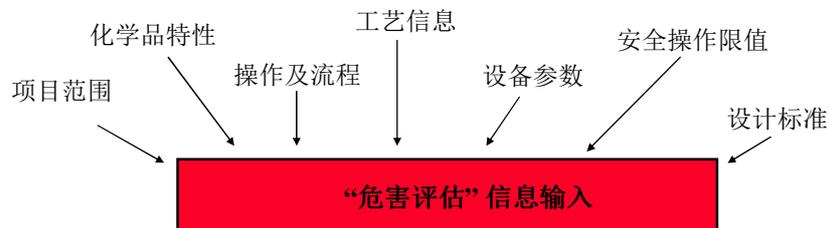
- 化学品清单不详
- 过量储存及混存
- 法规管制化学品
- 异味及通风管理
- 缺乏风险评估
- 危害沟通不足
- 个人防护用品管理混乱
- 废弃物分类及处置
- 其它

如何避免以上问题呢？

实验室危害评估系统 - 化学品部分



实验室危害评估系统-信息输入



实验室职业健康管理



我们能够做什么？

- 识别实验室中存在的危害因素；
- 如果识别出危害，就要执行更为详细的暴露评估，了解危害水平；
- 采取**控制措施且评估有效性**，将危害控制到一个可以接受的水平。



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

7

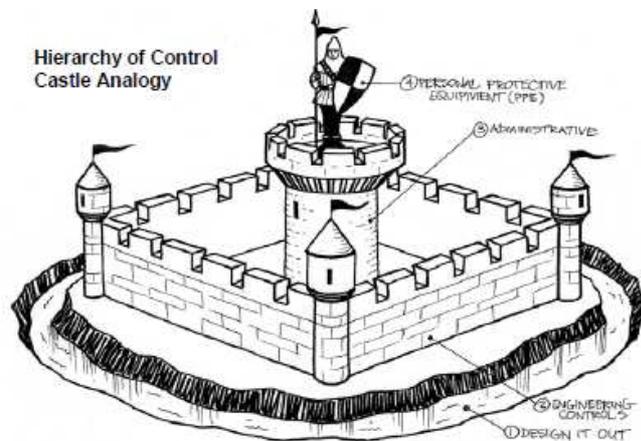
危害防控优先级



危害管控层级



Hierarchy of Control
Castle Analogy

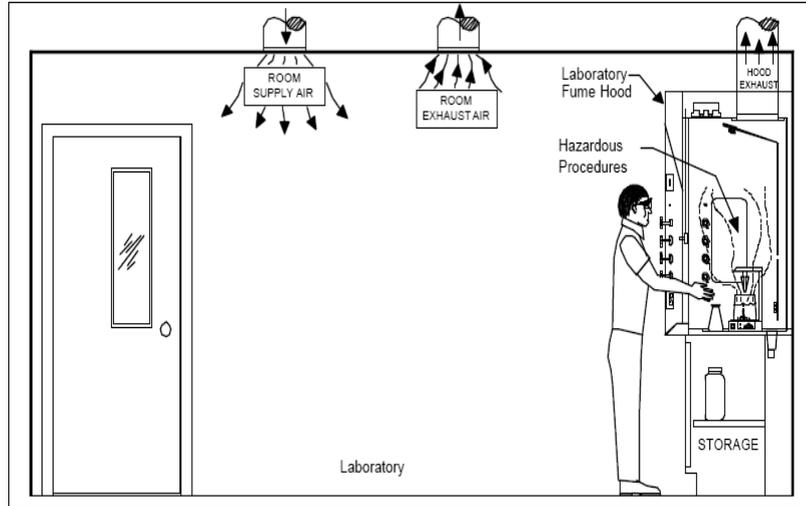


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

8

典型实验室通风系统

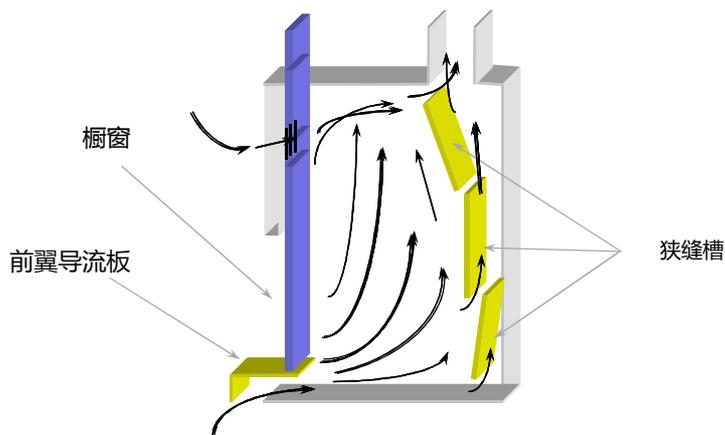


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



9

通风橱示意图

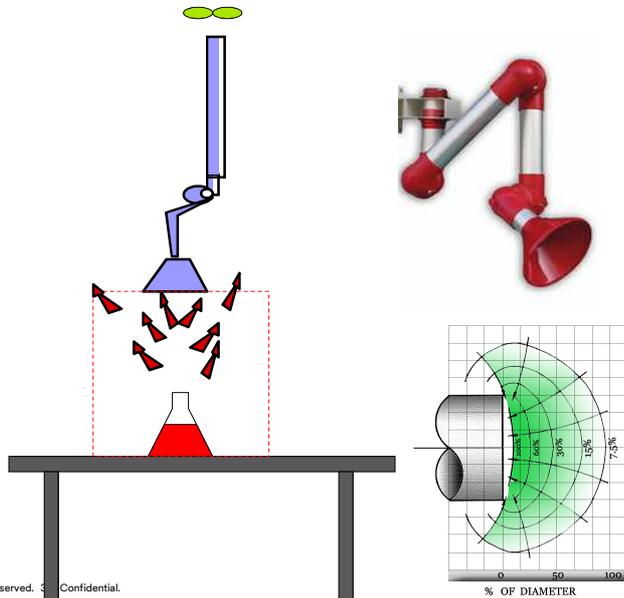


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



10

控制挥发源-局部排风系统



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

11

什么时候我们会用到个人防护用品？



个人防护用品通常是最后一道防线，它可以帮助将危害减少或降低至一个可以接受的水平，在此之前应考虑采取其它的控制措施并验证其有效性-例如工程控制。

手部防护



脸部防护



身体防护



呼吸防护



3M

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

12

呼吸危害及防护

根据我国职业病目录，80%以上的职业病都是由呼吸危害导致所引发。

长期暴露于有害的空气污染物环境，如颗粒物（粉尘、烟、雾，纤维，微生物）或有毒有害气体或蒸气，会导致各种慢性职业病，如矽肺病、焊工尘肺、铅中毒、苯中毒等。

短时间暴露于高浓度的有毒、有害气体，如CO或硫化氢，会导致急性中毒，暴露于缺氧环境中，可致死亡。

仅仅依赖于人自身的防御系统是不足的。



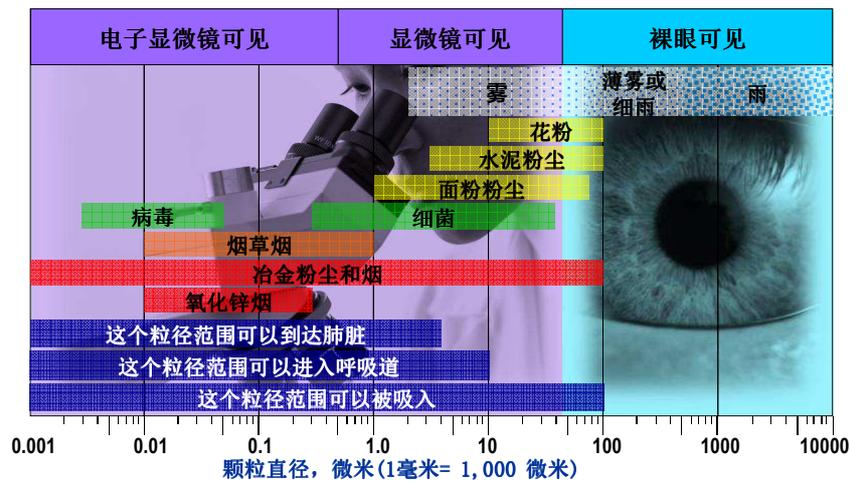
呼吸防护用品也称呼吸器，是防御空气污染物进入呼吸道的防护用品。

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



13

识别危害-颗粒物粒径实例



看不到的东西或许对您危害更深!

Source: Adapted from C E Lapple "Characteristics of particles and particle dispersoids" chart

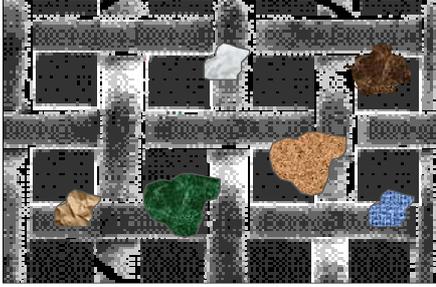
© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



14

空气净化机理 - 对颗粒物的过滤

误解：过滤就像过筛子



在电子显微镜下可见超细纤维上过滤下来的微粒

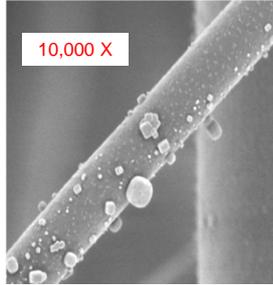
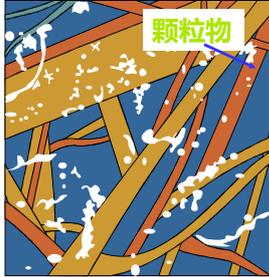


不是仅在表面收集，而是深层过滤。

颗粒物过滤机理

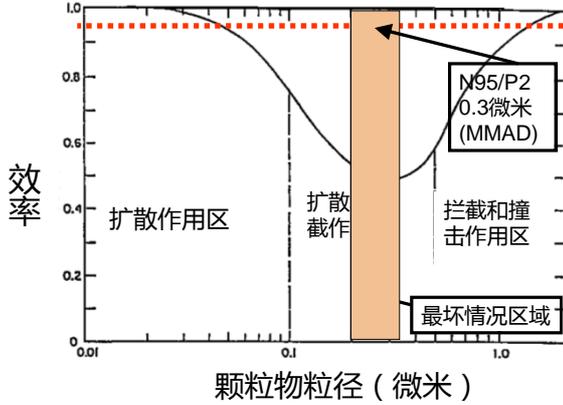
颗粒物过滤机理

颗粒物过滤



微细纤维

- 粒径>2微米 - - 沉降作用；
- 粒径0.5-2微米- -撞击滤料纤维
- 粒径0.05-0.5微米- -拦截
- 粒径<0.1微米- -捕获（布朗运动）
- 静电吸附



Source: Aerosol Technology, W.C. Hinds (2nd Ed.)

防颗粒物呼吸器标准：GB2626-2006

分级		颗粒物过率效率		
		90%	95%	99.97%
分类	KN 类	KN90	KN95	KN100
	KP 类	KP90	KP95	KP100
适用面罩类型		全面罩不适用	适合各类面罩	

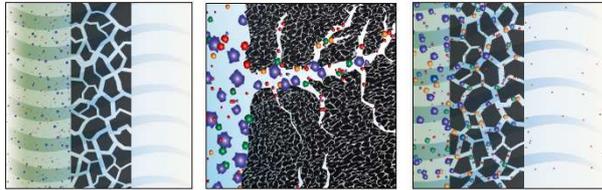


所有过滤元件上
必须标识标准号和级别

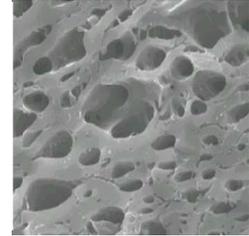
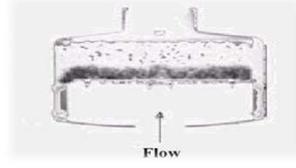
说明：

- KN：适合防非油性颗粒物。包括所有固态颗粒物，无油液态颗粒物和微生物。如煤尘、水泥尘、焊烟（工件上无油时）、酸雾、油漆雾等，户外空气污染物应视为非油性物质。
- KP：适合防油性和非油性颗粒物。油性颗粒物举例：油烟、油雾、沥青烟、焦炉烟、某些农药（油剂）喷雾、切削液雾和柴油机尾气中的颗粒物等。
- 若用KN/KP过滤元件防非油性颗粒物，实际过滤效率将不低于级别要求。
- 若用KN类过滤元件防油性颗粒物，颗粒物过滤效率将无法始终满足级别要求，如用KN95防油烟时，实际过滤效率会低于95%。

有毒气体和蒸气过滤-活性炭滤毒盒



Unfiltered organic vapors are drawn into the cartridge. Activated carbon adsorbs organic vapors on molecular level. Service life continues until vapors begin to escape the cartridge.



活性炭微观结构

- 碳来自于椰子壳或煤
- 高温低氧环境粉碎活化
- 多孔、内部网络构成巨大的比表面积，1500平方米/克
- 物理吸附：适合**某些**有机蒸气，靠范德华力，无化学反应
- 化学吸附：适合**某些**无机类气体、甲醛、汞蒸气等，靠催化剂，有化学反应
- 对某些物质尚缺少有效的吸附过滤技术
- **不适用于颗粒物的过滤!**



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

19

防毒面具标准：GB2890-2009

过滤元件分类

- A型：某些有机蒸气，防苯、甲苯、二甲苯等，如3M的6001CN
- B型：某些无机气体，防氯气，如3M的6002CN
- E型：二氧化硫和其他酸性气体，防二氧化硫、氯化氢、氟化氢等，如3M的6002CN
- K型：氨及氨的有机衍生物，如3M的6004CN
- CO型：一氧化碳气体
- Hg型：汞蒸气，如3M的6009CN
- HS型：硫化氢气体，如3M的6002CN
- P：防颗粒物滤烟层，如3M的2091/5N11
- 以上各类的任意组合，如3M的6003CN (A/B/E)和60926CN(A/B/E/K/P)

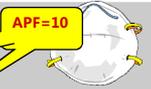
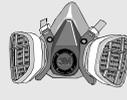


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

20

呼吸防护用品的分类及APF值

过滤式呼吸器		隔绝式呼吸器	
自吸过滤式呼吸器	半面罩 (半面具)	随弃式面罩 DR  APF=10	长管呼吸器 SAR  APF=25, 50, 1000
	密合型面罩	可更换式半面罩 RR 	
送风过滤式呼吸器 PAPR	可更换式全面罩 (全面具) RR  APF=100	携气式呼吸器 SCBA  APF > 1000	 指定防护因数 APF: 100 适合有害物浓度不超过100倍职业卫生标准环境
	 APF=25, 50, 200-1000		

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential. **3M** 21

各类呼吸防护用品的 APF

呼吸防护用品类型	面罩类型	正压式	负压式
自吸过滤式	半面罩	不适用	10
	全面罩		100
送风过滤式	半面罩	50	不适用
	全面罩	>200~<1 000	
	开放型面罩	25	
	送气头罩	>200~<1000	
供气式	半面罩	50	10
	全面罩	1 000	100
	开放型面罩	25	不适用
	送气头罩	1 000	
携气式	半面罩	>1000	10
	全面罩		100

定义：一种或一类功能适宜的呼吸防护用品，在适合使用者佩戴且正确使用的前提下，预期能将空气污染物浓度减低的倍数 - GBT18664 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》

呼吸器选用举例

有害物质：实验室焊接作业（碳钢）烟尘

GBZ 2.1焊接烟尘职业接触限值OEL = 4 mg/m³

现场检测焊接烟尘浓度 = 30 mg/m³

$$\text{危害因数} = \frac{\text{工人暴露水平}}{\text{职业允许暴露值}} = \frac{30 \text{ mg/m}^3}{4 \text{ mg/m}^3} = 7.5$$

原则：**指定防护因数 > 危害因数**

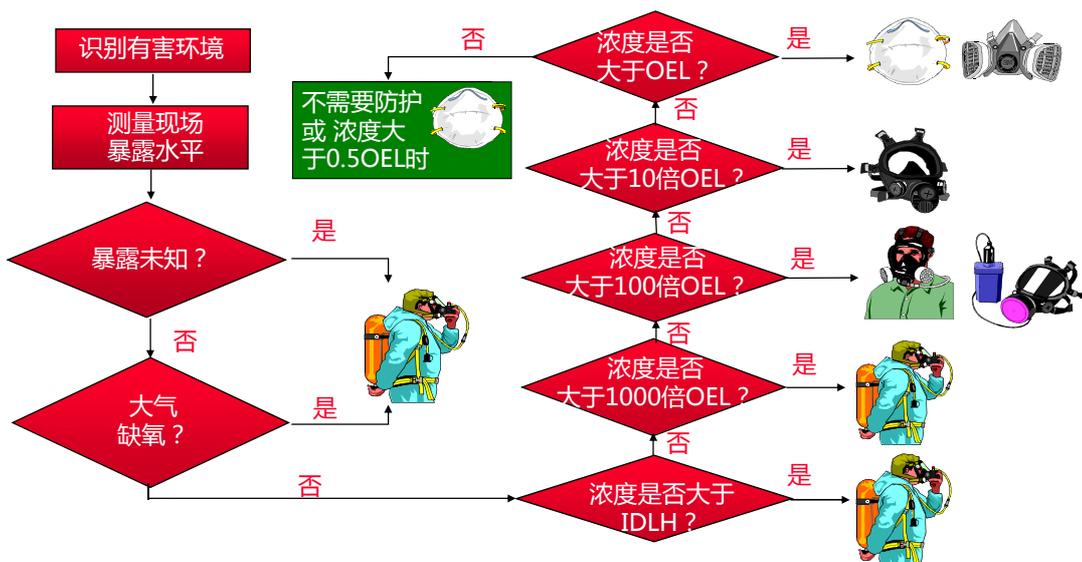
半面具或口罩的指定防护因素为10，满足呼吸防护要求

考虑焊接烟尘的特性，选择KN95规格的口罩，或半面具+KN95过滤棉

高毒粉尘、重 金属粉尘和烟	至少KN95	矽尘、铅尘、镉尘、砷尘、 焊接烟、铸造烟等
------------------	--------	--------------------------

源自：《用人单位劳动防护用品管理规范》

GB/T18664 呼吸器选择程序



IDLH

即立即威胁生命和健康浓度 (immediately dangerous to life or health concentrations , IDLHs)

- 高于IDLH 环境中，劳动者只有佩戴最安全可靠的呼吸防护器具(例如SCBA)，才容许接触。
- IDLH 作为安全界限，是根据 30min 接触所能产生的效应制定的。在实际中，尽快撤离。
- 若空气中的毒气浓度低于IDLH,则可考虑使用较低层级的防护装备 (NIOSH).

表 B.1 IDLH 浓度

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度* ppm	1ppm 换算 ng/m ³ 系数 ^a (20 C)	IDLH 浓度* ng/m ³ (20 C)
1	乙醛	acetaldehyde, acetic aldehyde	10 000	1.83	18 000
2	乙酸、醋酸	acetic acid	1 000	2.50	2 500
3	乙酸酐、醋酸酐	acetic anhydride	1 000	4.24	4 200
4	丙酮、阿西通	acetone	20 000	2.42	48 000
5	乙腈、甲基氰	acetonitrile, methyl cyanide	4 000	1.71	6 800
6	四溴乙烷	acetylene tetrabromide, tetrabromoethane	10	14.37	140

- GBT18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

NIOSH Publications & Products

Providing National and World Leadership to Prevent Workplace Illnesses and Injuries

NIOSH Publications & Products > Immediately Dangerous To Life or Health (IDLH)

Chemical Listing and Documentation of Revised IDLH Values (as of 3/1/95)

Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH) May 1994

Substance	Original IDLH Value	Revised IDLH Value
Acetaldehyde	10,000 ppm	2,000 ppm
Acetic acid	1,000 ppm	50 ppm

Follow NIOSH

- 网址：<https://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

25

动力送风过滤式呼吸器PAPR在实验室应用

- **高防护级别**：在较高送风量条件下，呼吸器面罩/头罩内可维持微正压环境，可降低吸气过程中外部污染空气向面罩/头罩内的泄漏，提高防护的级别
- **综合防护**：配置不同型式的过滤元件既可以用于颗粒物防护，又能用于有害气体或蒸气的防护
- **改善舒适度**：使用以电为动力的送风装置克服过滤元件的通气阻力，降低了使用者的呼吸负荷，通过改善舒适度
- **无需适合性检验**：选择部分松配合头罩无需适合性验证



应用: 喷漆 / 实验室



应用: 制药 / 实验室



应用: 样品测试 / 实验室



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

26

呼吸器适合性检测

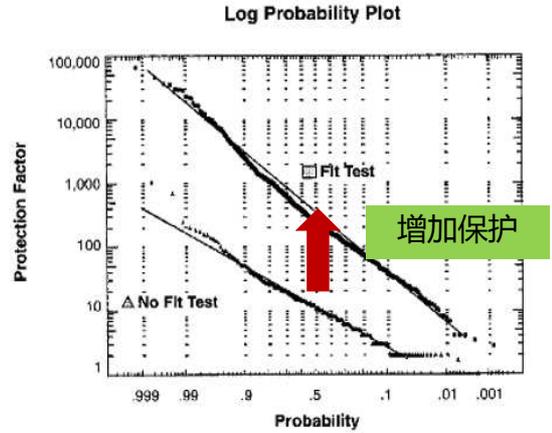
适合性检测是一种用于评估一款呼吸器与脸部密合性的方法，检查密合型面罩是否适合具体使用者的简便方法，也是很好的呼吸防护面罩佩戴方法培训；



味道的定性测试



定量测试



中国《用人单位劳动防护用品管理规范》要求用人单位选择防护用品时应当考虑其佩戴的合适性，方法参照GB/T 18664-2002

呼吸防护的有效性=滤材的防护性能+与佩戴者脸部良好的适合性

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



27

身体危害及防护

- 常见的危害因素有高温、低温、化学制剂、热伤害、静电、粉尘或纤维、生物因素等。
- 职业性皮肤病中的接触性皮炎、光敏性皮炎、电光性皮炎、黑变病、痤疮、溃疡、化学性皮肤灼伤，以及根据《职业性皮肤病诊断标准(总则)》可以诊断的其他职业性皮肤病都属于法定职业病。
- 经皮吸收还可导致各种急性中毒、慢性中毒等职业危害。



有毒气体和蒸气



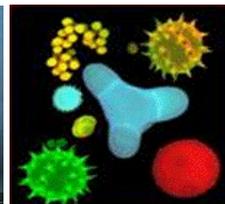
粉尘/纤维



喷雾



液态化学品



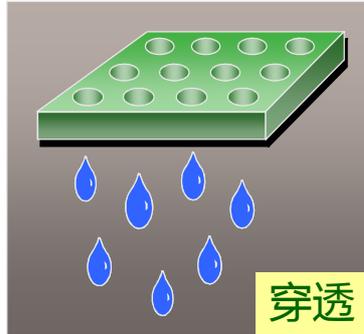
生物危害

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



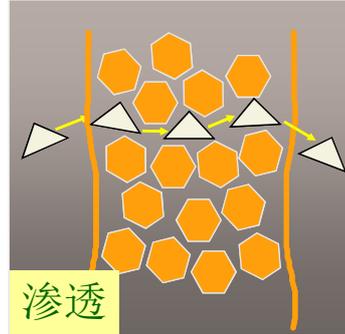
28

了解防护机理 - 穿透与渗透



穿透

- 液体或灰尘通过织物上的孔穿过的物理过程



渗透

- 液体在分子水平上渗透织物的化学过程
- 当渗透速率达到 $1\mu\text{g}/\text{min}/\text{cm}^2$ 时认为材料被渗透

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

29

欧洲标准对防护服的分类



Type 1 气密型



Type 2 非气密型



Type 3 液体喷射致密型



Type 4 液体喷淋致密型



Type 5 粉尘致密型



Type 6 液体有限泼溅致密型

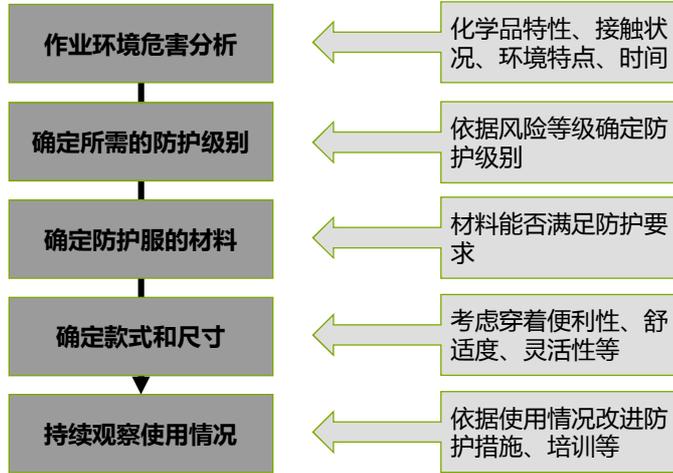


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

30

身体防护（防护服）的评估及选择



化学品名称 乙醇

危险 易燃液体

【物理特性】
- 无色透明、易挥发、易燃液体，遇明火产生火灾甚至爆炸。
- 与水混溶。

【健康危害】
- 吸入：刺激呼吸道，引起咳嗽、气短、哮喘。
- 皮肤：刺激皮肤，引起干燥、皲裂、皮炎。
- 眼睛：刺激眼睛，引起流泪、疼痛、暂时性失明。
- 口服：刺激胃肠道，引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻。

【环境危害】
- 对水生生物有害，对水生生物有毒。

【防护措施】
- 避免吸入：工作时，应佩戴适当的呼吸器。
- 避免皮肤接触：工作时，应穿戴适当的防护服。
- 避免眼睛接触：工作时，应佩戴适当的护目镜。
- 避免口服：工作时，禁止吸烟、进食、饮水。

【急救措施】
- 吸入：将患者移至新鲜空气处，保持呼吸通畅。
- 皮肤：脱去污染的衣物，用大量清水冲洗。
- 眼睛：提起眼睑，用大量清水冲洗。
- 口服：漱口，禁止催吐。

【废弃处置】
- 按照国家和地方有关规定进行处置。

【备注】
- 乙醇属于易燃液体，应远离火源。



Chemical	CAS Number	Fabric	
		EN 14325 classified to EN 14325	ASTM F759 classified to ANSI 103
2,2,4,4-tetrafluoroethane 99%	929-106-6	Class 6	Not Tested
2,4-Difluoroethane 99%	367-25-9	Class 3	Not Tested
2-Chloroethanol 99%	107-07-3	Class 6	Not Tested
2-Ethylhexanoic Acid 99%	149-57-6	Class 6	Not Tested
Acetic Acid 30% (ethanoic acid)	64-19-7	Class 6	Not Tested
Ammosium Hydroxide 20%	1338-21-8	Class 6	Not Tested
Acetone 99% (propanone, dimethyl ketone)	67-63-3	Class 5	Not Tested
Dimethyl Sulphate 99%	77-78-1	Class 6	Not Tested
Dimethylformamide (DMF)	68-12-2	Class 6	>450 (H)
Ethylene Glycol 99.5%	107-21-1	Class 6	Not Tested
Formaldehyde 10%	50-00-00	Class 6	Not Tested
Formic Acid 90%	64-19-4	Class 6	Not Tested
Hydrochloric Acid 99%	7783-57-8	Class 6	Not Tested
Hydrobromic Acid 48%	10035-10-6	Class 6	Not Tested
Hydrochloric Acid 37%	7647-01-0	Class 4	Not Tested
Hydrofluoric Acid (71-75wFtq)	7664-39-3	Class 4	Not Tested

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



眼面部危害及防护

- 按照“Prevent Blindness America”数据，每天有超过2000人在工作中眼部受到伤害。
- 每10起伤害事件中，大约有1起需要1天或更久的损失工时来进行康复治疗。
- 在所有的眼部伤害事故中，大约有 10-20 %将导致暂时或永久的眼部损伤。
- 专家认为正确的眼部防护可以减少受伤程度，甚至可能预防90%以上的眼部伤害。

来源: Prevent Blindness America website. 2014



眼部伤害需要花费时间和金钱代价（美国每年花费300-500万美金）

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



32

眼面防护选择-眼罩

直接通风

能提供最大的气流，但仅被允许在打磨，切割和砂纸打磨工作时用于防护颗粒物

间接通风

提供化学液体和液滴飞溅防护。

非通风

相比通风设计的眼罩提供更好的液体和粉尘防护



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

33

眼面防护的选择-面屏

- 从额头延伸至下颚下方，遮盖整个面部宽度用于眼面抗冲击，化学品，热，和眩光的防护。
- 最被广泛使用的面屏材料是塑料。塑料材质的面屏一般有聚碳酸酯PC，醋酸纤维，聚丙烯酸酯或聚酯纤维。
- 当主要危害是冲击时，选择PC材料面屏，主要危害为化学品则选择醋酸纤维或聚丙烯酸酯。
 - 应用范围（最佳应用于化学品飞溅场合）
 - 一般工业场所
 - 实验室



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

34

手部防护

手和手指是全身最易受伤害的部位之一，据国家安全委员会统计数据，每年大约有**50万**起事故是关于手受重伤，压伤，撕裂或烫伤的，手受伤事故大约占全部工伤事故的**25%**（来源：国际劳工局（日内瓦）组织. 职业卫生安全百科全书[M]，北京.中国劳动社会保障出版社，2000(3):809）。

一般情况下，手的伤害虽不会危及生命，但可导致终生残疾，丧失劳动和生活的能力。

手部保护是职业安全非常重要的一环，降低手部伤害事故将能大幅度降低事故率。



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

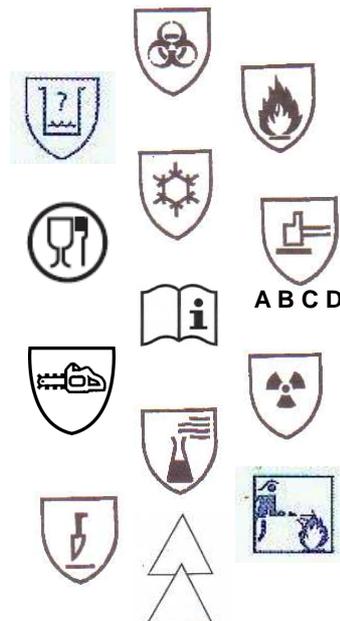
3M

35

防护手套选型

□ 手部防护的标准

- i. EN 420 手套基本标准
- ii. EN 388 机械性能防护标准
- iii. EN 407 热防护性能标准
- iv. EN 511 防冻性能标准
- v. EN 374 化学防护标准
- vi. EN 374-2 生物污染防护标准
- vii. EN 1082 冲击性防护标准
- viii. EN 421 放射性污染防护标准
- ix. EN 60-903 关于电力防护的标准



© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

3M

36

化学品防护手套选型

降解等级

- NR = 不推荐使用
- P = 差
- G = 好
- F = 一般
- E = 极好

渗透时间

- 以分钟为单位

渗透率

- NR = 不推荐使用
- P = 差
- G = 好
- VG = 非常好
- F = 一般
- E = 极好



EN 374 化学品防护

This information applies only to Ansell Glove Brands	LAMINATED FILM			NITRILE			UNSUPPORTED NEOPRENE			SUPPORTED POLYVINYL ALCOHOL			POLYVINYL CHLORIDE (PVC)			NATURAL RUBBER			NEOPRENE/NATURAL RUBBER BLEND				
	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough	Brand	Permeation Rating	Breakthrough		
47. Ethylene Glycol	▲	>480	E	E	>360	E	E	>480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
48. Ethyl Ether	▲	>480	E	E	120	G	F	<10	P	G	>360	E	NR	—	—	—	—	—	—	—	—		
49. Ethyl Glycol Ether	▲	>480	E	G	210	G	E	120	F	G	>360	E	NR	—	—	—	—	—	—	—	—		
50. Formaldehyde	▲	>480	E	E	>360	E	E	105	G	F	—	—	—	E	80	VG	E	10	G	E	15	VG	
51. Formic Acid, 90%	▲	>480	—	F	240	—	—	>480	—	—	—	—	—	E	>360	—	E	150	—	E	>360	—	
52. Furfural	▲	>480	E	NR	—	—	E	30	P	F	>360	E	NR	—	—	—	E	15	VG	E	40	G-VG	
53. Glutaraldehyde, 25%	—	—	—	>360	—	—	E	>480	E	P	—	—	E	>360	E	E	210	VG	E	—	—	—	
54. Gasoline (hi-test)	■	170	E	E	>360	E	NR	—	G	>360	E	P	—	—	NR	—	—	NR	—	—	—	—	
55. HCl (2-141b)	▲	>480	E	E	92	F	F	33	P	P	—	—	NR	—	—	NR	—	—	NR	—	—	—	
56. Hexamethyldisilazane	▲	>480	E	E	>360	—	E	15	—	G	>360	—	—	—	F	15	F	F	40	F-G	—	—	
57. Hexane	▲	>480	E	E	>360	E	E	40	F	G	>360	E	NR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
58. Hydrozine, 65%	—	—	—	E	>360	—	E	380	—	NR	—	—	E	>360	—	E	150	VG	E	>360	—	—	
59. Hydrobromic Acid	▲	>480	—	E	>360	E	E	>480	—	NR	—	—	E	>360	E	E	>360	E	E	>360	E	—	—
60. Hydrochloric Acid, conc.	▲	>480	—	E	>360	—	E	>480	—	NR	—	—	E	>360	E	E	290	—	E	>360	E	—	—
61. Hydrochloric Acid, 10%	▲	>480	—	E	>360	—	E	>480	—	NR	—	—	E	>360	E	E	>360	E	E	>360	E	—	—
62. Hydrofluoric Acid, 48%	▲	>480	—	E	120	—	E	5	—	NR	—	—	G	40	—	E	190	—	E	>360	E	150	—

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



性能等级	渗透时间 (min)
0	<10
1	10
2	30
3	60
4	120
5	240
6	480

应急个体防护装备的性能和选择方法

防护服要求：

- 防气体、液体渗透
- 阻燃
- 气密/非气密
- 一次性或有限次使用
-

眼面防护具要求：

- 防高速粒子冲击
- 液体喷洒隔离
- 防有害光
- 防雾
- 防刮擦
- 隔绝微生物
-

防护手套、鞋靴要求：

- 防化学品
- 防高温
- 防穿刺
- 绝缘
- 耐磨
-

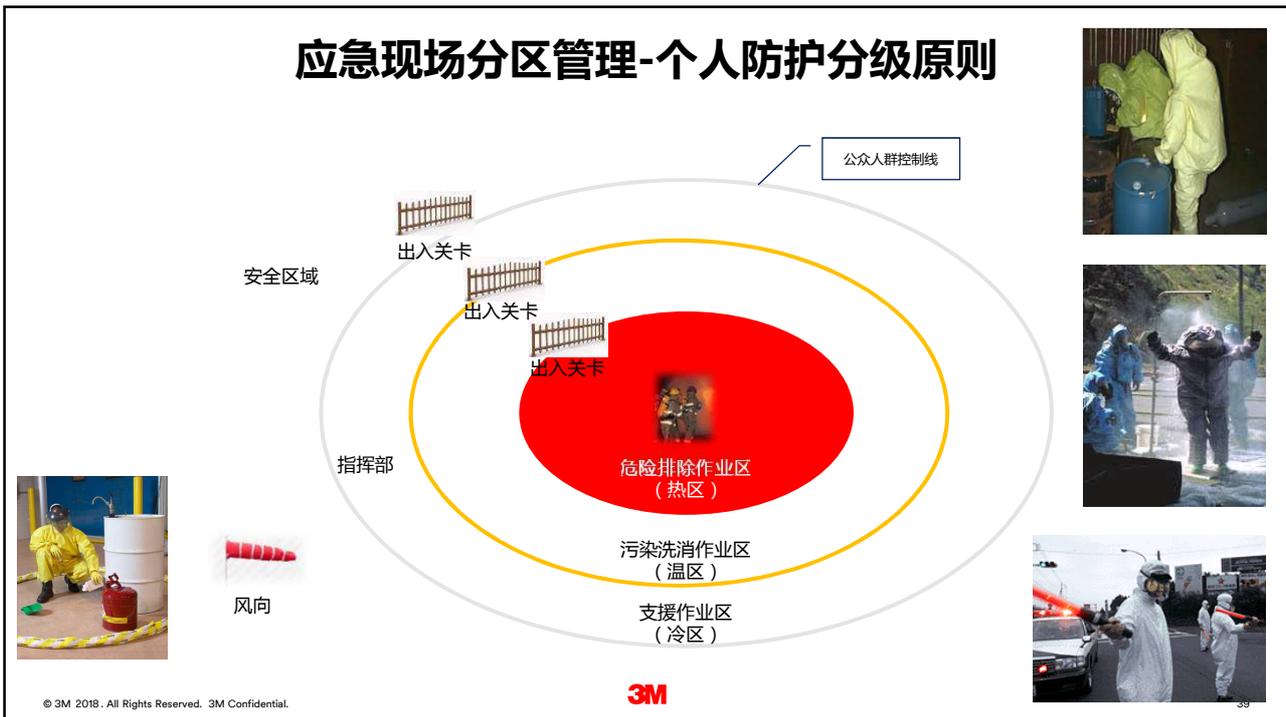


© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.



38

应急现场分区管理-个人防护分级原则



个体防护装备的性能和选择方法

呼吸防护用品要求：

1. A级和B级防护都是处理IDLH环境的。IDLH环境下应使用全面罩正压型SCBA。
2. C级防护对应非IDLH环境。根据APF（指定防护因数）选择呼吸器。
 - 致癌性、放射性和高毒类颗粒物，应选择效率最高档（如KN100，KP100）
 - 微生物类至少要选择效率在95%档（如KN95，KP95）
 - 油性颗粒物（如油雾、沥青烟、高沸点有机油性颗粒等）应选择防油的过滤元件（如KP100）
 - 如果颗粒物还具有挥发性，则应同时配备滤毒元件
 - 最好选具有综合防护功能的过滤元件，并选择尘毒综合防护方式
 - 进行适合性检验判断密合性



指导标准：GB/T 18664《呼吸防护用品的选择、使用与维护》

实验室应急个体防护装备分级

A级个体防护

1. 防护对象：

- 接触高蒸气压和可经皮肤吸收的气体、液体
- 可致癌和高毒性化学物
- 极有可能发生高浓度液体泼溅、接触、浸润和蒸气暴露的情况
- 接触未知化学物(纯品或混合物)
- 有害物浓度达到IDLH（可立即威胁生命健康）浓度
- 缺氧

2. 防护装备：

- 呼吸防护：全面罩正压空气呼吸器（SCBA）
- 防护服：全封闭气密化学防护服
- 防护手套：抗化学物
- 防护靴：抗化学物
- 头部防护：安全帽



实验室应急个体防护装备分级

B级个体防护

1. 防护对象：

- 种类确知的气态有毒化学物质,非皮肤吸收气态有毒物
- 有害物浓度达到IDLH浓度
- 缺氧

2. 防护装备：

- 呼吸防护：全面罩正压空气呼吸器（SCBA）
- 防护服：头罩式化学防护服，非气密性，防化学液体渗透
- 防护手套：抗化学物
- 防护靴：抗化学物
- 头部防护：安全帽



实验室应急个体防护装备分级

C级个体防护

1. 防护对象：

- 非皮肤吸收气态或液态有毒物
- 毒物种类和浓度已知
- 非IDLH浓度
- 不缺氧

2. 防护装备：

- 呼吸防护：空气过滤式呼吸防护用品，正压或负压系统，过滤元件适合特定的防护对象，防护水平适合毒物浓度水平
- 防护服：隔离颗粒物、少量液体喷溅
- 防护手套：抗化学物
- 防护靴：抗化学物



个体防护配备以应急现场危害评价为依据，并非与热、温、冷区对应

应急个体防护装备使用注意事项

正确的穿脱顺序：

- 当自吸过滤式呼吸防护用品与其他防护用品（比如防护服）共同使用时，呼吸防护最后脱离；
- 当使用电动送风或更高呼吸防护时，应根据整体防护装备组成确定适当的穿脱顺序。

过滤式呼吸器过滤元件的使用寿命及更换：

- 应根据预期暴露毒物类型和浓度，预测防毒（气态毒物）过滤元件的使用寿命，确保及时更换；
- 防颗粒物过滤元件的更换要依据其对空气阻力的增加程度，当感觉呼吸阻力过高，或送风量（PAPR）下降时，应及时更换；
- 应急作业使用过的过滤元件应废弃，不宜重复使用。

防护装备的维护保养：

- 应建立应急防护装备维护、管理措施，宜由经过培训的人员，负责保证应急防护装备始终处于良好状态；
- 防护用品应定期检查，确认部件及整体完好有效；
- 电动送风呼吸器的电池应定期充电，保持满电状态；
- 防护用品使用后应及时清洗消毒，应根据具体装备的使用说明和污染状态，确定有效的洗消方案，及时废弃损坏和无法安全使用的装备；
- 应根据装备消耗情况和存放有效期，及时补充储备。



应急个体防护装备的配备和培训

- 明确允许进入人员要求，确定各级别区域作业人员数量
- 配备适合等级的个体防护装备，防护配备应尽可能明确到人
- 了解每人的特征, 如身高、体重、头面型、鞋号、手型及是否戴眼镜等
- 使用A和B级防护的，还应评价体能、心肺功能等，确认能使用重型防护装备同时从事指定作业
- 选配时还要成套配置，注意各部分的相互匹配
- 对应急救援使用中受到污染的装备, 必须及时废弃、洗消
- 受污染的废物处理应遵守国家有关环保规定，专业无害化处理
- 安排防护用品的使用培训和演练



从现场到技术标准至完善实验室健康安全管理

- 3M实验室现场走线服务



用我们的力量
保护你的世界