



中华人民共和国国家标准

GB/T 18664—2002

呼吸防护用品的选择、使用与维护

Selection, use and maintenance of respiratory protective equipment

2002-03-12 发布

2002-10-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	4
4 呼吸防护用品的选择	4
4.1 一般原则	4
4.2 根据有害环境选择	4
4.3 根据作业状况选择	7
4.4 根据作业人员选择	8
5 呼吸防护用品的使用	8
5.1 一般原则	8
5.2 IDLH 环境下呼吸防护用品的使用	9
5.3 低温环境下呼吸防护用品的使用	9
5.4 过滤式呼吸防护用品过滤元件的更换	9
5.5 供气式呼吸防护用品的使用	9
6 呼吸防护用品的维护	10
6.1 呼吸防护用品的检查与保养	10
6.2 呼吸防护用品的清洗与消毒	10
6.3 呼吸防护用品的储存	10
7 呼吸保护计划	10
7.1 一般原则	10
7.2 呼吸保护计划内容	10
7.3 呼吸保护培训内容	11
附录 A (资料性附录) 有害环境评价需要考虑的因素	12
附录 B (规范性附录) IDLH 浓度	13
附录 C (资料性附录) 有毒气体和蒸气的警示性	25
附录 D (资料性附录) 呼吸防护用品选择举例	26
附录 E (资料性附录) 适合性检验	28
附录 F (资料性附录) 对呼吸防护用品使用能力的医学评价	33
附录 G (规范性附录) 佩戴气密性检查	34
附录 H (资料性附录) 呼吸保护计划检查方法	35
参考文献	37
图 1 呼吸防护用品选择程序	5
表 1 呼吸防护用品分类	5
表 2 各类呼吸防护用品的 APF	6
表 3 根据有害环境选择呼吸防护用品	7

前 言

本标准与 GB/T 11651—1989《劳动防护用品选用规则》对呼吸防护用品选用原则与要求的规定相符合,并具体规定了选择、使用和维护呼吸防护用品的方法。

本标准附录 B 和附录 G 是规范性附录,附录 A、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 H 都是资料性附录。

本标准由国家安全生产监督管理局提出。

本标准由全国个体防护装备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:3M 中国有限公司、武汉安全环保研究院、防化研究院。

本标准主要起草人:姚红、余启元、丁松涛、李小银、刘江歌、秦芳、黎钦华。

引 言

我国现行呼吸防护用品的标准都是产品标准和试验方法标准。实践证明,只有以上标准还不能保证呼吸防护用品发挥有效的防护作用,制定我国的呼吸防护用品选择、使用与维护标准很有必要。

国际标准化组织(ISO)目前尚无同类标准。本标准以我国现有呼吸防护用品的技术条件标准为基础,结合我国现有产品使用特点,参考了英国标准 BS 4275:1997 执行有效呼吸保护器计划指南、美国 ANSI Z88. 2—1992 美国呼吸防护标准、美国职业安全卫生管理局(OSHA)29CFR1910. 134. 1998 呼吸防护标准、澳大利亚/新西兰标准 AS/NZS 1715:1994 呼吸防护用品的选择、使用与维护、新加坡标准 CP74:1998 呼吸防护用品的选择、使用与维护实施细则等同类标准,兼顾了我国现有其他相关标准,并引用美国国家职业安全卫生研究所(NIOSH)1990 年正式出版物 DHHS(NIOSH)Publication No. 90-117 NIOSH POCKET GUIDE TO CHEMICAL HARZARDS(NIOSH 危险化学品指南手册)中的立即威胁生命和健康(Immediately Dangerous to Life and Health,IDLH)浓度,作为选择呼吸防护用品过程中确定有害环境危害程度的判据之一。

呼吸防护用品的选择、使用与维护

1 范围

本标准规定了呼吸防护用品的选择、使用和维护的原则、方法与要求。

本标准适用于为预防作业场所缺氧和空气污染物等对人体的危害所使用的呼吸防护用品。

本标准不适用于水下作业、航空及医疗救护用呼吸设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2891—1995 过滤式防毒面具面罩性能 试验方法

GB 3836.1 爆炸性气体环境用防爆电气设备 第1部分:通用要求

GB 3836.2 爆炸性气体环境用防爆电气设备 第2部分:隔爆型“d”

GB 3836.4 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

呼吸防护用品 **respiratory protective equipment**

防御缺氧空气和空气污染物进入呼吸道的防护用品。

3.1.2

过滤式呼吸防护用品 **air-purifying respiratory protective equipment**

能把吸入的作业环境空气通过净化部件的吸附、吸收、催化或过滤等作用，除去其中有害物质后作为气源的呼吸防护用品。

[GB/T 12903—1991,定义 4.1.1]

3.1.3

自吸过滤式呼吸防护用品 **self-inhalation air-purifying respiratory protective equipment**

靠佩戴者呼吸克服部件阻力的过滤式呼吸防护用品。

3.1.4

送风过滤式呼吸防护用品 **powered air-purifying respiratory protective equipment**

靠动力(如电动风机或手动风机)克服部件阻力的过滤式呼吸防护用品。

3.1.5

密合型面罩 **tight-fitting facepiece**

能罩住鼻、口的与面部密合的面罩，或能罩住眼、鼻和口的与头面部密合的面罩。密合型面罩分半面罩和全面罩。

3.1.6

隔绝式呼吸防护用品 **atmosphere-supplying respiratory protective equipment**

能使佩戴者呼吸器官与作业环境隔绝,靠本身携带的气源或者依靠导气管引入作业环境以外的洁净气体的呼吸防护用品。

[GB/T 12903—1991,定义 4.1.2]

3.1.7

供气式呼吸防护用品 supplied air respiratory protective equipment

佩戴者靠呼吸或借助机械力通过导气管引入清洁空气的隔绝式呼吸防护用品。

[GB/T 12903—1991,定义 4.2.1.1]

3.1.8

携气式呼吸防护用品 self-contained breathing apparatus

佩戴者携带空气瓶、氧气瓶或生氧器等作为气源的隔绝式呼吸防护用品。

[GB/T 12903—1991,定义 4.1.2.2]

3.1.9

负压式呼吸防护用品 negative-pressure respiratory protective equipment

一种呼吸防护用品,使用者任一呼吸循环过程面罩内压力在吸气阶段均小于环境压力。

[GB 16556—1996,定义 3.2]

3.1.10

正压式呼吸防护用品 positive-pressure respiratory protective equipment

一种呼吸防护用品,使用者任一呼吸循环过程面罩内压力均大于环境压力。

[GB 16556—1996,定义 3.3]

3.1.11

开放型面罩 loose-fitting facepiece

应用于正压式呼吸防护用品的送气导入装置,只罩住眼、鼻和口,与脸形成部分密合。

3.1.12

送气头罩 hood

应用于正压式呼吸防护用品的送气导入装置,能完全罩住头、眼、鼻、口至颈部,也可罩住部分肩或与防护服连用。

3.1.13

逃生型呼吸防护用品 escape type respiratory protective equipment

只用于在紧急情况下从有害环境逃生的呼吸防护用品。

3.1.14

空气污染物 airborne contaminant

正常空气中本不存在的、或浓度超过其在正常空气中浓度范围的任何气态或颗粒状物质。

3.1.15

颗粒物 particle

气溶胶 aerosol

悬浮在空气中的固态、液态或固态与液态的颗粒状物质,如粉尘、烟、雾和微生物。

3.1.16

粉尘 dust

悬浮在空气中的微小固体颗粒,一般由固体物料受机械力作用破碎而产生。

3.1.17

烟 fume

悬浮在空气中的微小固体颗粒,一般由气体或蒸气冷凝产生,粒度通常小于粉尘。

3.1.18

雾 mist

悬浮在空气中的微小液滴。

3.1.19

低沸点有机化合物 low boiling point organic compound

沸点低于 65℃ 的有机化合物。

3.1.20

有害环境 hazardous atmosphere

缺氧的或空气污染物浓度超过国家职业卫生标准规定的空气环境。

3.1.21

立即威胁生命和健康浓度 immediately dangerous to life or health concentration

有害环境中空气污染物浓度达到某种危险水平,如可致命,或可永久损害健康,或可使人立即丧失逃生能力。

3.1.22

过滤元件 filter element

过滤式呼吸防护用品使用的,可滤除吸入空气中有害物质的过滤材料或过滤组件。

示例:滤毒罐(滤毒盒)、滤尘盒、滤料等。

3.1.23

失效指示器 end-of-service-life indicator

警告使用者呼吸防护接近失效的系统。

3.1.24

佩戴气密性检查 face-seal check

由呼吸防护用品使用者自己进行的一种简便密合性检查方法,用以确保密合型面罩佩戴位置正确。

3.1.25

适合性检验 fit test

检验某类密合型面罩对具体使用者适合程度的方法。适合性检验分定性适合性检验和定量适合性检验。

3.1.26

定性适合性检验 qualitative fit test

根据受检者对检验剂的感觉,得出合格或不合格结果的适合性检验。

3.1.27

定量适合性检验 quantitative fit test

不依赖受检者对检验剂的感觉,得出量化的适合因数检验结果的适合性检验。

3.1.28

适合因数 fit factor

呼吸防护用品定量适合性检验的直接结果,即在人佩戴呼吸防护用品模拟作业活动过程中,定量测量呼吸防护用品外部检验剂浓度与漏入内部的浓度的比值。

3.1.29

指定防护因数 assigned protection factor

一种或一类适宜功能的呼吸防护用品,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降低的倍数。

3.1.30

危害因数 hazard factor

空气污染物浓度与国家职业卫生标准规定的浓度限值的比值,取整数。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

APF 指定防护因数

IDLH 立即威胁生命和健康

SCBA 携气式呼吸防护用品

4 呼吸防护用品的选择

4.1 一般原则

4.1.1 在没有防护的情况下,任何人都不应暴露在能够或可能危害健康的空气环境中。

4.1.2 应根据国家有关的职业卫生标准,对作业中的空气环境进行评价(评价中需要考虑的各种因素参见附录 A),识别有害环境性质,判定危害程度。

4.1.3 应首先考虑采取工程措施控制有害环境的可能性。若工程控制措施因各种原因无法实施,或无法完全消除有害环境,以及在工程控制措施未生效期间,应根据本标准 4.2、4.3 和 4.4 的规定选择适合的呼吸防护用品。呼吸防护用品分类见表 1。选择程序见图 1。

4.1.4 应选择国家认可的、符合标准要求呼吸防护用品。

4.1.5 选择呼吸防护用品时也应参照使用说明书的技术规定,符合其适用条件。

4.1.6 若需要使用呼吸防护用品预防有害环境的危害,用人单位应建立并实施规范的呼吸保护计划。

4.2 根据有害环境选择

4.2.1 识别有害环境性质

应识别作业中的有害环境,了解以下情况:

- a) 是否能够识别有害环境;
- b) 是否缺氧及氧气浓度值;
- c) 是否存在空气污染物及其浓度;
- d) 空气污染物存在形态,是颗粒物、气体或蒸气,还是它们的组合,并进一步了解以下情况:
 - 1) 若是颗粒物,应了解是固态还是液态,其沸点和蒸气压,在作业温度下是否明显挥发,是否具有放射性,是否为油性,可能的分散度,是否有职业卫生标准,是否有 IDLH 浓度(见附录 B),是否还可经皮肤吸收,是否对皮肤致敏,是否刺激或腐蚀皮肤和眼睛等;
 - 2) 若是气体或蒸气,应了解是否具有明显气味或刺激性等警示性(参见附录 C),是否有职业卫生标准,是否有 IDLH 浓度(见附录 B),是否还可经皮肤吸收,是否对皮肤致敏,是否刺激或腐蚀皮肤和眼睛等。

4.2.2 判定危害程度

按照下述方法判定危害程度:

- a) 如果有害环境性质未知,应作为 IDLH 环境;
- b) 如果缺氧,或无法确定是否缺氧,应作为 IDLH 环境;
- c) 如果空气污染物浓度未知、达到或超过 IDLH 浓度,应作为 IDLH 环境;
- d) 若空气污染物浓度未超过 IDLH 浓度,应根据国家有关的职业卫生标准规定浓度按式(1)确定危害因数;若同时存在一种以上的空气污染物,应分别计算每种空气污染物的危害因数,取数值最大的作为危害因数。

$$\text{危害因数} = \frac{\text{空气污染物浓度}}{\text{国家职业卫生标准规定浓度}} \dots\dots\dots (1)$$

表 1 呼吸防护用品分类

过滤式			隔绝式			
自吸过滤式		送风过滤式	供气式		携气式	
半面罩	全面罩		正压式	负压式	正压式	负压式

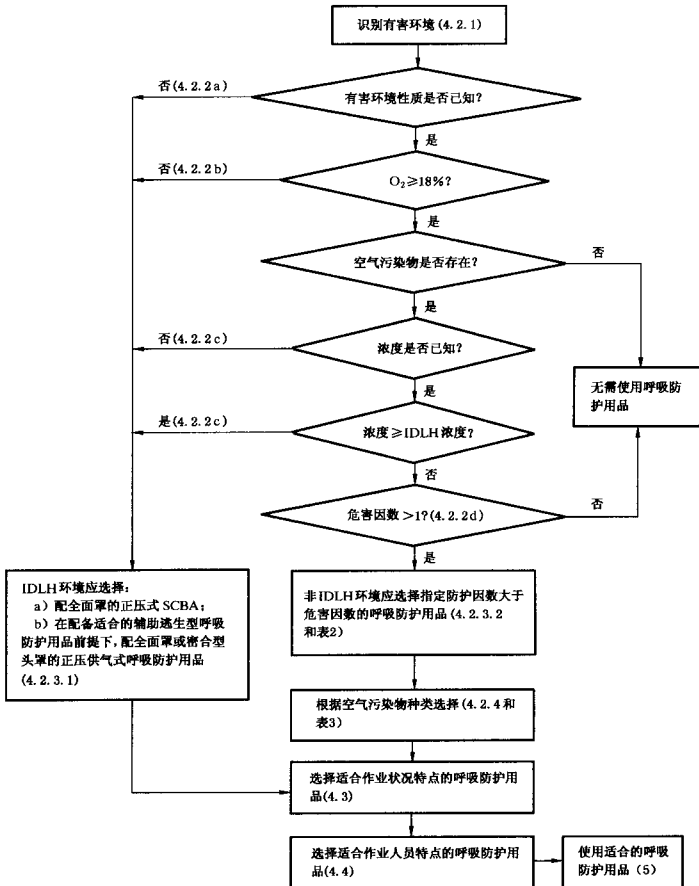


图 1 呼吸防护用品选择程序

4.2.3 根据危害程度选择呼吸防护用品

4.2.3.1 IDLH 环境的防护

适用于 IDLH 环境的呼吸防护用品是：

- 配全面罩的正压式 SCBA；
- 在配备适合的辅助逃生型呼吸防护用品前提下，配全面罩或送气头罩的正压供气式呼吸防护用品。

注：辅助逃生型呼吸防护用品应适合 IDLH 环境性质。例如：在有害环境性质未知、是否缺氧未知及缺氧环境下，选择的辅助逃生型呼吸防护用品应为携气式，不允许使用过滤式；在不缺氧，但空气污染物浓度超过 IDLH 浓度的环境下，选择的辅助逃生型呼吸防护用品可以是携气式，也可以是过滤式，但应适合该空气污染物种类及其浓度水平。

4.2.3.2 非 IDLH 环境的防护

应选择 APF 大于危害因数的呼吸防护用品。各类呼吸防护用品的 APF 见表 2。

表 2 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	$>200 \sim <1\ 000$	
	开放型面罩	25	
	送气头罩	$>200 \sim <1000$	
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

4.2.4 根据空气污染物种类选择呼吸防护用品

4.2.4.1 颗粒物的防护

可选择隔绝式或过滤式呼吸防护用品(见表 3)。若选择过滤式，应注意以下几点：

- 防尘口罩不适合挥发性颗粒物的防护，应选择能够同时过滤颗粒物及其挥发气体的呼吸防护用品；
- 应根据颗粒物的分散度选择适合的防尘口罩；
- 若颗粒为液态或具有油性，应选择有适合过滤元件的呼吸防护用品；
- 若颗粒物具有放射性，应选择过滤效率为最高等级的防尘口罩。

4.2.4.2 有毒气体和蒸气的防护

可选择隔绝式或过滤式呼吸防护用品(见表 3)。若选择过滤式，应注意以下几点：

- 应根据有毒气体和蒸气种类选择适用的过滤元件，对现行标准中未包括的过滤元件种类，应根据呼吸防护用品生产者提供的使用说明选择；
- 对于没有警示性或警示性很差的有毒气体或蒸气，应优先选择有失效指示器的呼吸防护用品或隔绝式呼吸防护用品。

4.2.4.3 颗粒物、有毒气体或蒸气同时防护

可选择隔绝式或过滤式呼吸防护用品(见表3)。若选择过滤式,应选择有效过滤元件或过滤元件组合。

表3 根据有害环境选择呼吸防护用品

有害环境		适用的呼吸防护用品种类																					
		隔绝式						过滤式															
		携气式			供气式			送风过滤式						自吸过滤式									
		正压式		负压式	正压式		负压式	防毒		防尘		防尘 防毒		防毒	防尘	防尘 防毒							
		H	F	H	F	H	T	L	H	F	H	T	L	H	T	L	H	F	H	F	H	F	
氧气浓度未知			✓																				
缺氧:氧气浓度<18%			✓																				
空气污染物和浓度未知			✓																				
不缺氧且空气污染物浓度已知	IDLH环境			✓			⊙																
	空气污染物为有毒气体和蒸气	危害因数	<10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	
			<25	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
			<50	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
			<100	✓	✓		✓		✓		✓		✓				✓		✓				✓
			<1000	✓	✓			✓			✓						✓						
			>1000	✓	✓																		
	空气污染物为颗粒物	危害因数	<10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
			<25	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓
			<50	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓			✓	✓		✓
			<100	✓	✓		✓		✓		✓		✓				✓			✓			✓
			<1000	✓	✓			✓					✓				✓						
	空气污染物为有毒气体、蒸气和颗粒物	危害因数	>1000	✓	✓																		
			<10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓					✓	✓	
			<25	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓						✓	✓
			<50	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓						✓
			<100	✓	✓		✓		✓		✓		✓				✓						✓
			<1000	✓	✓			✓									✓						
	>1000	✓	✓																				

注1: ✓表示允许选用;⊙表示在符合本标准4.2.3.1b)规定情况下允许选用。
注2: H表示全面罩;F表示全面罩;T表示全面罩和送气头罩;L表示开放型面罩。
注3: 呼吸防护用品选择举例参见附录D。

4.3 根据作业状况选择

在符合本标准4.2规定的基础上,还应考虑作业状况的不同特点:

- a) 若空气污染物同时刺激眼睛或皮肤,或可经皮肤吸收,或对皮肤有腐蚀性,应选择全面罩,并采

取防护措施保护其他裸露皮肤；选择的呼吸防护用品应与其他个人防护用品相兼容；

- b) 若作业中存在可以预见的紧急危险情况，应根据危险的性质选择适用的逃生型呼吸防护用品，或根据本标准 4.2.3.1 规定选择呼吸防护用品；
- c) 若有害环境为爆炸性环境，选择的呼吸防护用品应符合 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4 的规定；若选择 SCBA，应选择空气呼吸器，不允许选择氧气呼吸器；
- d) 若选择供气式呼吸防护用品，应注意作业地点与气源之间的距离、空气导管对现场其他作业人员的妨碍、供气管路被损坏或被切断等问题，并采取可能的预防措施；
- e) 若现场存在高温、低温或高湿，或存在有机溶剂及其他腐蚀性物质，应选择耐高温、耐低温或耐腐蚀的呼吸防护用品，或选择能调节温度、湿度的供气式呼吸防护用品；
- f) 若作业强度较大，或作业时间较长，应选择呼吸负荷较低的呼吸防护用品，如供气式或送风过滤式呼吸防护用品；
- g) 若有清楚视觉的需求，应选择视野较好的呼吸防护用品；
- h) 若有语言交流的需求，应选择有适宜通话功能的呼吸防护用品。

4.4 根据作业人员选择

4.4.1 头面部特征

选用半面罩或全面罩时应注意：

- a) 若呼吸防护用品生产者或经销商能向使用者提供适合性检验，可帮助使用者选择适合的密合型面罩，适合性检验方法参见附录 E；
- b) 胡须或过长的头发会影响面罩与面部之间的密合性，使用者应预先刮净胡须，避免将头发夹在面罩与面部皮肤之间；
- c) 应考虑使用者面部特征，若因疤痕、凹陷的太阳穴、非常突出的颧骨、皮肤褶皱、鼻畸形等影响面部与面罩的密合时，应选择与面部特征无关的面罩。

4.4.2 舒适性

应评价作业环境，确定作业人员是否将承受物理因素（如高温）的不良影响，选择能够减轻这种不良影响、佩戴舒适的呼吸防护用品，如选择有降温功能的供气式呼吸防护用品。

4.4.3 视力矫正

视力矫正眼镜不应影响呼吸防护用品与面部的密合性。若呼吸防护用品提供使用矫正镜片的结构部件，应选用适合的视力矫正镜片，并按照使用说明书要求操作使用。

4.4.4 不适合使用呼吸防护用品的身体状况

应征求工业卫生医师的建议，对有心肺系统病史、对狭小空间和呼吸负荷存在严重心理应激反应的人员，应考虑其使用呼吸防护用品的能力。

对呼吸防护用品使用能力的医学评价方法参见附录 F。

5 呼吸防护用品的使用

5.1 一般原则

5.1.1 任何呼吸防护用品的防护功能都是有限的，应让使用者了解所使用的呼吸防护用品的局限性。

5.1.2 使用任何一种呼吸防护用品都应仔细阅读产品使用说明，并严格按照要求使用。

5.1.3 应向所有使用人员提供呼吸防护用品使用方法培训。在必须配备逃生型呼吸防护用品的作业场所内的有关作业人员和其他进入人员，应接受逃生型呼吸防护用品使用方法培训。SCBA 应限于受过专门培训的人员使用。

5.1.4 使用前应检查呼吸防护用品的完整性、过滤元件的适用性、电池电量、气瓶储气量等，消除不符合有关规定的现象后才允许使用。

5.1.5 进入有害环境前，应先佩戴好呼吸防护用品。对于密合型面罩，使用者应做佩戴气密性检查，以

确认密合。佩戴气密性检查方法见附录 G。

5.1.6 在有害环境作业的人员应始终佩戴呼吸防护用品。

5.1.7 不允许单独使用逃生型呼吸防护用品进入有害环境,只允许从中离开。

5.1.8 当使用中感到异味、咳嗽、刺激、恶心等不适症状时,应立即离开有害环境,并应检查呼吸防护用品,确定并排除故障后方可重新进入有害环境;若无故障存在,应更换有效的过滤元件。

5.1.9 若呼吸防护用品同时使用数个过滤元件,如双过滤盒,应同时更换。

5.1.10 若新过滤元件在某种场合迅速失效,应重新评价所选过滤元件的适用性。

5.1.11 除通用部件外,在未得到呼吸防护用品生产者认可的前提下,不应将不同品牌的呼吸防护用品部件拼装或组合使用。

5.1.12 应对所有使用呼吸防护用品的人员进行定期体检,定期评价其使用呼吸防护用品的能力。评价方法参见附录 F。

5.2 IDLH 环境下呼吸防护用品的使用

5.2.1 在缺氧危险作业中使用呼吸防护用品应符合 GB 8958 的规定。

5.2.2 在空间允许的条件下,应尽可能由两人同时进入 IDLH 环境作业,并应配安全带和救生索;在 IDLH 区域外应至少留一人与进入人员保持有效联系,并应配备救生和急救设备。

5.3 低温环境下呼吸防护用品的使用

5.3.1 全面罩镜片应具有防雾或防霜的能力。

5.3.2 供气式呼吸防护用品或 SCBA 使用的压缩空气或氧气应干燥。

5.3.3 使用 SCBA 的人员应了解低温环境下的操作注意事项。

5.4 过滤式呼吸防护用品过滤元件的更换

5.4.1 防尘过滤元件的更换

防尘过滤元件的使用寿命受颗粒物浓度、使用者呼吸频率、过滤元件规格及环境条件的影响。随颗粒物在过滤元件上的富集,呼吸阻力将逐渐增加以致不能使用。当下述情况出现时,应更换过滤元件:

- 使用自吸过滤式呼吸防护用品人员感觉呼吸阻力明显增加时;
- 使用电动送风过滤式防尘呼吸防护用品人员确认电池电量正常,而送风量低于生产者规定的最低限值时;
- 使用手动送风过滤式防尘呼吸防护用品人员感觉送风阻力明显增加时。

5.4.2 防毒过滤元件的更换

防毒过滤元件的使用寿命受空气污染物种类及其浓度、使用者呼吸频率、环境温度和湿度条件等因素影响。一般按照下述方法确定防毒过滤元件的更换时间:

- 当使用者感觉空气污染物味道或刺激性时,应立即更换;
注:利用空气污染物气味或刺激性判断过滤元件失效具有局限性(参见附录 C)。
- 对于常规作业,建议根据经验、实验数据或其他客观方法,确定过滤元件更换时间表,定期更换;
- 每次使用后记录使用时间,帮助确定更换时间;
- 普通有机气体过滤元件对低沸点有机化合物的使用寿命通常会缩短,每次使用后应及时更换;对于其他有机化合物的防护,若两次使用时间相隔数日或数周,重新使用时也应考虑更换。

5.5 供气式呼吸防护用品的使用

5.5.1 使用前应检查供气气源质量,气源不应缺氧,空气污染物浓度不应超过国家有关的职业卫生标准或有关的供气空气质量标准。

5.5.2 供气管接头不允许与作业场所其他气体导管接头通用。

5.5.3 应避免供气管与作业现场其他移动物体相互干扰,不允许碾压供气管。

6 呼吸防护用品的维护

6.1 呼吸防护用品的检查与保养

6.1.1 应按照呼吸防护用品使用说明书中有关内容和要求,由受过培训的人员实施检查和维护,对使用说明书未包括的内容,应向生产者或经销者咨询。

6.1.2 应对呼吸防护用品做定期检查和维护。

6.1.3 SCBA 使用后应立即更换用完的或部分使用的气瓶或呼吸气体发生器,并更换其他过滤部件。更换气瓶时不允许将空气瓶和氧气瓶互换。

6.1.4 应按国家有关规定,在具有相应压力容器检测资格的机构定期检测空气瓶或氧气瓶。

6.1.5 应使用专用润滑油润滑高压空气或氧气设备。

6.1.6 不允许使用者自行重新装填过滤式呼吸防护用品滤毒罐或滤毒盒内的吸附过滤材料,也不允许采取任何方法自行延长已经失效的过滤元件的使用寿命。

6.2 呼吸防护用品的清洗与消毒

6.2.1 个人专用的呼吸防护用品应定期清洗和消毒,非个人专用的每次使用后都应清洗和消毒。

6.2.2 不允许清洗过滤元件。对可更换过滤元件的过滤式呼吸防护用品,清洗前应将过滤元件取下。

6.2.3 清洗面罩时,应按使用说明书要求拆卸有关部件,使用软毛刷在温水中清洗,或在温水中加入适量中性洗涤剂清洗,清水冲洗干净后在清洁场所避日风干。

6.2.4 若需使用广谱消毒剂消毒,在选用消毒剂时,特别是需要预防特殊病菌传播的情形,应先咨询呼吸防护用品生产者和工业卫生专家。应特别注意消毒剂生产者的使用说明,如稀释比例、温度和消毒时间等。

6.3 呼吸防护用品的储存

6.3.1 呼吸防护用品应保存在清洁、干燥、无油污、无阳光直射和无腐蚀性气体的地方。

6.3.2 若呼吸防护用品不经常使用,建议将呼吸防护用品放入密封袋内储存。储存时应避免面罩变形。

6.3.3 防毒过滤元件不应敞口储存。

6.3.4 所有紧急情况和救援使用的呼吸防护用品应保持待用状态,并置于适宜储存、便于管理、取用方便的地方,不得随意变更存放地点。

7 呼吸保护计划

7.1 一般原则

7.1.1 为确保本标准的各项要求得以准确实施,用人单位应建立并实施规范的呼吸保护计划,将呼吸防护用品的选购、使用和维护作为用人单位管理的一个重要组成部分,并书面记录计划实施情况。

7.1.2 用人单位内应由一名主管人员负责呼吸保护计划,该主管人员应接受过适当培训,具有管理和有效执行该计划的相应知识和职责。

7.1.3 当作业条件的变化有可能影响呼吸防护用品的使用时,应及时调整呼吸保护计划。

7.1.4 应定期对呼吸保护计划执行情况进行检查,根据检查情况对呼吸保护计划做相应调整。呼吸保护计划检查方法参见附录 H。

7.2 呼吸保护计划内容

呼吸保护计划内容应包括:

- a) 用人单位内呼吸保护计划责任人姓名和职责,执行计划相关部门的职责;
- b) 依据本标准选择使用呼吸防护用品的程序;
- c) 依据本标准选择具体类型呼吸防护用品的方法;
- d) 对呼吸防护用品使用人员身体状况的医学评价,包括使用呼吸防护用品的能力、适合性、使用前后的健康监测等;

- e) 常规作业和在能够预见的紧急情况下发放与正确使用呼吸防护用品的方法和程序；
- f) 检查、更换过滤元件的程序和方法，维修、清洗、消毒、储存和废弃呼吸防护用品的程序和方法；
- g) 呼吸防护用品使用人员的定期培训计划和培训内容，培训内容应符合本标准 7.3 的规定；
- h) 定期评价呼吸保护计划执行情况、效果和改进的程序。

7.3 呼吸保护培训内容

呼吸保护培训内容应包括：

- a) 有害环境的性质与危害程度，作业场所存在的空气污染物种类、性质及其对人体的危害；
- b) 在作业场所采取的工程措施及其效果；
- c) 作业人员呼吸保护的必要性；
- d) 关于使用呼吸防护用品的法律和法规；
- e) 选择特定功能或特定种类呼吸防护用品的原因；
- f) 所选呼吸防护用品的功能、佩戴使用方法及其局限性；
- g) 密合型面罩佩戴气密性的重要性的检查方法；
- h) 呼吸防护用品或过滤元件更换时机的判定和更换方法；
- i) 呼吸防护用品的检查、维护和储存方法；
- j) 出现紧急情况时的处理方法及逃生型呼吸防护用品的使用。

附录 A
(资料性附录)
有害环境评价需要考虑的因素

对作业中的有害环境进行评价时需要考虑的因素见图 A.1。

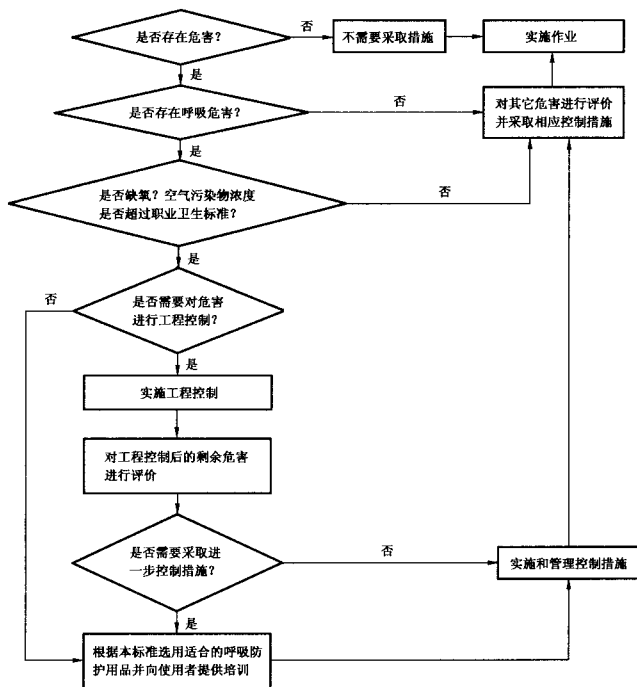


图 A.1 有害环境评价需要考虑的因素

附录 B
(规范性附录)
IDLH 浓度

本附录提供的 IDLH 浓度采纳美国国家职业安全卫生研究所(NIOSH)正式出版物 DHHS No. 90-117 版本的 IDLH 浓度,见表 B.1。

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 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
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
7	丙烯醛	acrolein, allyl aldehyde	5	2.33	10
8	丙烯腈, 乙烯基腈	acrylonitrile, vinyl cyanide	500	2.21	1 100
9	艾氏剂	aldrin			100
10	烯丙醇	allyl alcohol	150	2.42	360
11	烯丙基氯	allyl chloride	300	3.18	950
12	缩水甘油烯丙醚	allyl glycidyl ether	270	4.75	1 300
13	2-氨基吡啶	2-aminopyridine	5	3.91	20
14	氨	ammonia	500	0.71	360
15	硫酸铵	ammonium sulfamate			5 000
16	乙酸戊酯	<i>n</i> -amyl acetate	4 000	5.41	22 000
17	乙酸仲戊酯	<i>sec</i> -amyl acetate	9 000	5.41	49 000
18	苯胺	aminobenzene	100	3.87	390
19	茴香胺(所有异构体)	anisidine(all isomers)			50
20	锑及其化合物	antimony & its compounds (as Sb)			80
21	萘基硫脲, 安妥	ANTU, <i>o</i> -naphthyl thiocarbamide			100
22	砷(无机化合物, 除砷化三氢)	arsenic (elemental & inorganic compounds (except arsine) as As)			100
23	砷化三氢, 胂烷	arsine	6	3.24	20
24	甲基谷硫磷, 益棉磷	azinphos-methyl			20
25	钡(可溶化合物)	barium (soluble compounds, as Ba)			1 100

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^a mg/m ³ (20℃)
26	苯	benzene	3 000	3.25	9 800
27	过氧化(二)苯甲酰	benzoyl peroxide			7 000
28	氯化苄	benzyl chloride	10	5.26	53
29	铍及其化合物	beryllium & its compounds (as Be)			10
30	三氟化硼	boron trifluoride	100	2.82	280
31	溴	bromine	10	6.64	66
32	1,3-丁二烯, 联乙烯	1,3-butadiene	20 000	2.25	45 000
33	2-丁酮, 甲基乙基酮	2-butanone, methyl ethyl ketone	3 000	3.00	9 000
34	2-丁氧基乙醇	2-butoxyethanol	700	4.91	3 400
35	乙酸丁酯(所有异构体)	butyl acetate(all isomers)	10 000	4.83	48 000
36	丁醇	<i>n</i> -butyl alcohol, 1-butanol	8 000	3.08	25 000
37	2-丁醇, 仲丁醇	2-butyl alcohol, sec-butyl alcohol	10 000	3.08	31 000
38	叔丁醇	<i>tert</i> -butyl alcohol, trimethyl carbinol	8 000	3.08	25 000
39	丁胺, 1-氨基丁烷	butylamine, 1-aminobutane	2 000	3.04	6 100
40	叔丁基铬酸酯	<i>tert</i> -butyl chromate			30
41	缩水甘油丁醚	<i>n</i> -butyl glycidyl ether	3 500	5.41	19 000
42	正丁硫醇	butyl mercaptan, <i>n</i> -butanethiol	2 500	3.75	9 400
43	对位叔丁基甲苯	<i>p-tert</i> -butyltoluene	1 000	6.16	6 200
44	镉 粉尘/烟	cadmium, elemental & compounds (as Cd)			50(尘) 9(烟)
45	砷酸钙	calcium arsenate (as As)			100
46	樟脑(人造)	camphor(synthetic), 2-camphanone			200
47	1-萘基-N-甲基甲酸酯, 西维因	carbaryl (Sevin™)			600
48	二氧化碳	carbon dioxide	50 000	1.83	92 000
49	二硫化碳	carbon disulfide	500	3.16	1 600
50	一氧化碳	carbon monoxide	1 500	1.16	1 700
51	四氯化碳	carbon tetrachloride, tetra- chloromethane	300	6.39	1 900
52	氯丹	chlordan			500
53	氯化苈烯	chlorinated camphene			200
54	氯	chlorine	30	2.95	88
55	二氧化氯	chlorine dioxide	10	2.81	28

表 B. 1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度* ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
56	三氟化氯	chlorine trifluoride	20	3.85	77
57	氯乙醛	chloroacetaldehyde	100	3.26	330
58	氯乙酰胺, 催泪剂	<i>α</i> -chloroacetophenone			100
59	氯苯	chlorobenzene, monochlorobenzene	2 400	4.68	11 000
60	邻氯苄亚甲基丙二腈	<i>o</i> -chlorobenzylidene malononitrile			2
61	氯溴甲烷	chlorobromomethane	5 000	5.38	27 000
62	氯二苯(42%氯)	chlorodiphenyl (42% chlorine)			10
63	氯二苯(54%氯)	chlorodiphenyl (54% chlorine)			5
64	三氯甲烷, 氯仿	chloroform, trichloromethane	1 000	4.96	5 000
65	1-氯-1-硝基丙烷	1-chloro-1-nitropropane	2 000	5.14	10 000
66	硝基三氯代甲烷, 氯化苦	chloropicrin, nitrotrichloromethane	4	6.83	30
67	2-氯代-1,3-丁二烯	<i>β</i> -chloroprene	400	3.68	1 500
68	铬酸和铬酸盐	chromic acid and chromates (as CrO ₃)			30
69	煤焦油沥青挥发物	coal tar pitch volatiles (as benzene soluble fraction)			700
70	钴金属, 尘和烟	cobalt metal, dust, and fume (as Co)			20
71	除莠剂	Crag™ herbicide, sesone			5 000
72	甲酚	cresol (all isomers)	250	4.50	1 100
73	巴豆醛	crotonaldehyde	400	2.91	1 200
74	异丙苯	cumene, isopropyl benzene,	8 000	5.00	40 000
75	氰化物	cyanides (as CN)			50
76	环己烷	cyclohexane, hexahydrobenzene	10 000	3.50	35 000
77	环己醇	cyclohexanol	3 500	4.17	14 000
78	环己酮	cyclohexanone	5 000	4.08	20 000
79	环己烯	cyclohexene, tetrahydrobenzene	10 000	3.42	34 000
80	1,3-环戊二烯	1,3-cyclopentadiene	2 000	2.75	5 500
81	2,4-二氯苯氧基乙酸	2,4-dichlorophenoxyacetic acid			500
82	十硼烷, 十硼氢	decaborane			100
83	二乙基-O-2 乙硫基乙 O,O-基 硫代磷酸酯, 内吸磷	demeton			20
84	二丙酮醇	diacetone alcohol	2 100	4.83	10 000

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	lppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
85	重氮甲烷	diazomethane	2	1.75	4
86	乙硼烷, 硼烷	diborane, boroethane	40	1.15	46
87	二丁基磷酸酯	dibutyl phosphate	125	8.47	1 000
88	邻苯二甲酸二丁酯	dibutylphthalate, DBP			9 300
89	1,1-二氯-1-硝基乙烷	1,1-dichloro-1-nitroethane	150	5.98	900
90	1,2-二氯苯	1,2-dichlorobenzene, <i>o</i> -dichlorobenzene	1 000	6.11	6 100
91	1,4-二氯苯	1,4-dichlorobenzene, <i>p</i> -dichlorobenzene	1 000	6.11	6 100
92	二氯二氟甲烷, 氟里昂 12	dichlorodifluoromethane, Freon™ 12	50 000	5.03	250 000
93	1,1-二氯乙烷	1,1-dichloroethane, ethylidene chloride	4 000	4.12	16 000
94	1,2-二氯乙烯(顺式)	1,2-dichloroethylene	4 000	4.03	16 000
95	二氯乙醚	dichloroethyl ether, bis-(2-chloroethyl) ether	250	5.94	1 500
96	一氟二氯甲烷, 氟里昂 21	dichloromonofluoromethane, Freon™ 21	50 000	4.28	210 000
97	1,1-二氯-1-硝基甲烷	1,1-dichloro-1-nitroethane	150	5.98	900
98	二氯四氟乙烷, 氟里昂 114	dichlorotetrafluoroethane, Freon™ 114	50 000	7.10	360 000
99	<i>O,O</i> -二甲基- <i>O</i> -2,2-二氯乙烷磷酸酯, 敌敌畏	dichlorvos, DDVP			200
100	狄氏剂	Dieldrin			450
101	二乙胺	diethylamine	2 000	3.04	6 100
102	2-二乙基乙醇胺	2-diethylaminoethanol	500	4.87	2 400
103	二氟二溴甲烷, 氟里昂 12B2	difluorodibromomethane, Freon™ 12B2	2 500	8.72	22 000
104	二缩水甘油醚	diglycidyl ether	25	5.41	140
105	二异丁基甲酮	diisobutyl ketone	2 000	5.92	12 000
106	二异丙胺	diisopropylamine	1 000	4.21	4 200
107	二甲基乙酰胺	dimethyl acetamide	400	3.62	1 400
108	二甲胺(无水)	dimethylamine	2 000	1.87	3 700

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
109	二甲基苯胺	dimethylaniline	100	5.04	500
110	磷酸二甲基-1,2-二溴-2,2-二氯乙酯	dimethyl-1, 2-dibromo-2, 2-dichlorethyl phosphate			1 800
111	二甲基甲酰胺	dimethylformamide	3 500	3.04	11 000
112	1,1-二甲肼	1,1-dimethylhydrazine	50	2.50	120
113	邻苯二甲酸二甲酯	dimethylphthalate			9 300
114	硫酸甲酯	dimethyl sulfate	10	5.24	52
115	二硝基苯(所有异构体)	dinitrobenzene(all isomers)			200
116	邻二硝基甲酚	dinitro- <i>o</i> -cresol			5
117	二硝基甲苯	dinitrotoluene			200
118	二氧杂环己烷	dioxane	2 000	3.66	7 300
119	联苯	diphenyl			300
120	异狄氏剂	endrin			2 000
121	表氯醇	epichlorohydrin	250	3.85	960
122	苯硫磷	EPN, <i>o</i> -ethyl <i>o</i> - <i>p</i> -nitrophenyl benzene phosphonothioate			50
123	乙醇胺	ethanolamine	1 000	2.54	2 500
124	乙二醇甲醚	2-ethoxyethanol, ethylene glycol monoethyl ether	6 000	3.75	22 000
125	乙酸乙二醇甲醚	2-ethoxyethyl acetate, ethylene glycol monoethyl ether acetate, Cellosolve™ acetate	2 500	5.49	14 000
126	乙酸乙酯	ethyl acetate, acetic ester	10 000	3.66	37 000
127	丙烯酸乙酯	ethyl acrylate	2 000	4.16	8 300
128	乙胺	ethylamine, aminoethane	4 000	1.87	7 500
129	乙苯	ethyl benzene	2 000	4.41	8 800
130	溴乙烷	ethyl bromide	3 500	4.53	16 000
131	3-庚酮, 乙基正丁基甲酮	ethyl butyl ketone, 3-heptanone,	3 000	4.75	14 000
132	氯乙烷	ethyl chloride	20 000	2.68	54 000
133	乙烯氯乙醇	ethylene chlorohydrin	10	3.35	34
134	乙二胺	ethylenediamine, 1,2-diaminoethane	2 000	2.50	5 000
135	二溴化乙烯	ethylene dibromide	400	7.81	3 100
136	1,2-二氯化乙烯	ethylene dichloride, 1, 2-dichloroethane	1 000	4.11	4 100

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度* ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
137	乙二醇二硝酸酯	ethylene glycol dinitrate EGDN			500
138	吖丙啶, 氮丙环	ethyleneimine	100	1.79	180
139	环氧乙烷, 乙撑氧	ethylene oxide	800	1.83	1 500
140	乙醚	ethyl ether	19 000	3.08	58 000
141	甲酸乙酯	ethyl formate	8 000	3.08	25 000
142	乙硫醇	ethyl mercaptan, ethanethiol	2 500	2.58	6 400
143	N-乙基吗啉	N-ethylmorpholine	2 000	4.79	9 600
144	正硅酸乙酯	ethyl silicate	1 000	8.66	8 700
145	氟化物	fluorides (as F)			500
146	氟	fluorine	25	1.58	40
147	三氟氯甲烷, 氟里昂 11	fluorotrichloromethane, Freon™ 11	10 000	5.71	57 000
148	甲醛	formaldehyde	30	1.23	37
149	甲酸	formic acid	30	1.91	57
150	呋喃甲醛, 糠醛	furfural, 2-furaldehyde	250	3.99	1 000
151	糠醇	furfuryl alcohol	250	4.08	1 000
152	缩水甘油	glycidol	500	3.08	1 500
153	七氟	heptachlor			700
154	正庚烷	n-heptane	5 000	4.17	21 000
155	六氯乙烷	hexachloroethane	300	10.0	3 000
156	六氯萘	hexachloronaphthalene			2
157	己烷	n-hexane	5 000	3.58	18 000
158	2-己酮	2-hexanone	5 000	4.17	21 000
159	异己酮	hexone	3 000	4.17	12 000
160	2-醋酸己酯	sec-hexyl acetate	4 000	5.99	24 000
161	无水肼	hydrazine (anhydrous)	80	1.33	110
162	氢溴酸, 溴化氢	hydrogen bromide, hydrobromic acid	50	3.36	170
163	盐酸, 氯化氢	hydrogen chloride, hydrochloric acid	100	1.52	150
164	氢氰酸, 氰化氢	hydrogen cyanide, hydrocyanic acid	50	1.12	56
165	氢氟酸, 氟化氢	hydrogen fluoride, hydrofluoric acid	30	0.83	25
166	过氧化氢	hydrogen peroxide	75	1.41	100
167	硒化氢	hydrogen selenide	2	3.37	7
168	硫化氢	hydrogen sulfide	300	1.42	430

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^a mg/m ³ (20℃)
169	碘	iodine	10	10.00	100
170	乙酸异戊酯	isoamyl acetate, banana oil	3 000	5.41	16 000
171	异戊醇	isoamyl alcohol, 3-methyl-1-butanol	10 000	3.67	37 000
172	乙酸异丁酯	isobutyl acetate	7 500	4.83	36 000
173	异丁醇	isobutyl alcohol, 2-methyl-1-propanol	8 000	3.08	25 000
174	异佛尔酮	isophorone	800	5.74	4 600
175	乙酸异丙酯	isopropyl acetate	16 000	4.25	68 000
176	异丙醇	isopropyl alcohol	12 000	2.50	30 000
177	异丙胺	isopropylamine	4 000	2.46	9 800
178	异丙醚	isopropyl ether, diisopropyl ether	10 000	4.25	42 000
179	缩水甘油异丙醚	isopropyl glycidyl ether	1 000	4.83	4 800
180	铅	lead, elemental & inorganic compounds (as Pb)			700
181	六氯化苯, 林丹	γ -hexachlorocyclohexane, lindane			1 000
182	氢化锂	lithium hydride			55
183	液化石油气	liquefied petroleum gas, LPG, compressed petroleum gas	19 000	1.80	34 000
184	二甲基-S-(1,2-二氧代 O,O-基乙基)二硫代磷酸酯, 马拉硫磷	[1,2-bis(ethoxycarbonyl)ethyl]O,S-O-dimethyl-phosphorodithioate, malathion			5 000
185	汞蒸气	mercury vapor			28
186	汞(有机金属的)烷基化合物(Hg)	mercury (organo) alkyl compounds (as Hg)			10
187	异亚丙基丙酮	mesityl oxide	5 000	4.08	20 000
188	乙酸甲酯	methyl acetate, acetic acid, methyl ester	10 000	3.08	31 000
189	丙炔, 甲基乙炔	methyl acetylene	15 000	1.67	25 000
190	丙炔与丙二烯的混合物	methyl acetylene propadiene mixture	15 000	1.67	25 000
191	丙烯酸甲酯	methyl acrylate	1 000	3.58	3 600
192	甲缩醛	methylal	15 000	3.16	47 000
193	甲醇	methyl alcohol, methanol	25 000	1.33	33 000
194	甲胺	methylamine	100	1.29	130

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
195	2-庚酮, 甲基戊基甲酮	methyl (<i>n</i> -amyl) ketone, 2-heptanone,	4 000	4.75	19 000
196	溴甲烷, 甲基溴	methyl bromide	2 000	3.95	7 900
197	乙二醇甲醚	methyl cellosolve™, ethylene glycol monomethyl ether	2 000	3.16	6 300
198	乙酸乙二醇甲醚	methyl cellosolve™ acetate, ethylene glycol monomethyl ether acetate	4 000	4.91	20 000
199	氯甲烷, 甲基氯	methyl chloride, chloromethane	10 000	2.10	21 000
200	三氯乙烷	methyl chloroform	1 000	5.55	5 600
201	甲基环己烷	methylcyclohexane	10 000	4.08	41 000
202	甲基环己醇	methylcyclohexanol	10 000	4.75	48 000
203	<i>o</i> -甲基环己酮	<i>o</i> -methylcyclohexanone	2 500	4.66	12 000
204	异氰酸二苯甲酯	methylene bisphenyl isocyanate			100
205	二氯甲烷	methylene chloride, dichloromethane	5 000	3.53	18 000
206	甲酸甲酯	methyl formate	5 000	2.50	12 000
207	乙基戊基甲酮	5-methyl-3-heptanone, ethyl amyl ketone	3 000	5.33	16 000
208	甲基胂	methyl hydrazine	50	1.92	96
209	碘甲烷	methyl iodide	800	5.90	4 700
210	甲基异丁基甲醇	methyl isobutyl carbinol	2 000	4.25	8 500
211	甲基异氰酸酯	methyl isocyanate	20	2.37	47
212	甲硫醇	methyl mercaptan	400	2.00	800
213	异丁烯烯酸甲酯	methyl methacrylate	4 000	4.16	17 000
214	甲基苯乙烯	α -methyl styrene	5 000	4.91	24 000
215	甲基苯胺	monomethyl aniline, methyl aniline, MA	100	4.46	450
216	吗啡	morpholine	8 000	3.62	29 000
217	石脑油(煤焦油)	naphtha (coal tar)	10 000	4.57	46 000
218	萘	naphthalene	500	5.00	2 500
219	羰基镍	nickel carbonyl (as Ni)	7	7.10	50
220	尼古丁	nicotine			35
221	硝酸	nitric acid	100	2.62	260
222	一氧化氮	nitric oxide, nitrogen monoxide	100	1.25	120

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^a mg/m ³ (20℃)
223	对硝基苯胺,4-硝基苯胺	<i>p</i> -nitroaniline, 4-nitroaniline			300
224	硝基苯, 密斑油	nitrobenzene, oil of mirbane	200	5.12	1 000
225	4-硝基氯苯	<i>p</i> -nitrochlorobenzene, <i>p</i> -chloroni- trotbenzene			1 000
226	硝基乙烷	nitroethane	1 000	3.12	3 100
227	二氧化氮	nitrogen dioxide, dinitrogen tetrox- ide	50	1.91	96
228	三氟化氮	nitrogen trifluoride	2 000	2.95	5 900
229	硝化甘油	nitroglycerine, glyceryl trinitrate			500
230	硝基甲烷	nitromethane	1 000	2.54	2 500
231	硝基丙烷(所有异构体)	nitropropane(all isomers)	2 300	3.70	8 500
232	硝基甲苯(所有异构体)	nitrotoluene(all isomers)	200	5.70	1 100
233	辛烷	octane	5 000	4.75	24 000
234	四氧化锇	osmium tetroxide (as Os)			1
235	草酸	oxalic acid			500
236	二氟化氧	oxygen difluoride	0.5	2.24	1
237	臭氧	ozone	10	2.00	20
238	百草枯	paraquat			1.5
239	硫磷	parathion			20
240	五硼烷	pentaborane	3	2.62	8
241	五氯苯酚	pentachlorophenol			150
242	<i>n</i> -戊烷	<i>n</i> -pentane	15 000	3.00	45 000
243	2-戊酮	2-pentanone, methyl propyl ketone	5 000	3.58	18 000
244	全氯甲硫醇	perchloromethyl mercaptan	10	7.73	77
245	氟化高氯氧	perchloryl fluoride	385	4.26	1 600
246	汽油馏分(石脑油)	petroleum distillates (naphtha)	10 000	4.11	41 000
247	苯酚	phenol, carbolic acid	250	3.80	950
248	苯肼, 苯基联胺	phenylhydrazine, hydrazinbenzene	295	4.49	1 300
249	速灭磷	2-carbomethoxy-1-methylvinyl dimethyl phosphate, Phosdrin TM	4	9.32	40
250	光气	phosgene, carbonyl chloride	2	4.11	8
251	磷化氢, 磷烷	phosphine, hydrogen phosphide,	200	1.41	280
252	磷酸	phosphoric acid			10 000

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	lppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
253	五氯化磷	phosphorus pentachloride			200
254	五硫化二磷	phosphorus pentasulfide			750
255	三氯化磷	phosphorus trichloride	50	5.71	280
256	邻苯二甲酸酐	phthalic anhydride			10 000
257	苦味酸	picric acid			100
258	杀鼠酮,鼠完	pindone			200
259	丙烷	propane	20 000	1.83	37 000
260	乙酸丙酯	<i>n</i> -propyl acetate, acetic acid, <i>n</i> -propyl ester	8 000	4.25	34 000
261	1-丙醇,正丙醇	<i>n</i> -propyl alcohol, 1-propanol	4 000	2.50	10 000
262	二氯丙烯	propylene dichloride	2 000	4.70	9 400
263	丙烯亚胺	propylene imine	500	2.37	1 200
264	环氧丙烷	propylene oxide	2 000	2.42	4 800
265	硝酸丙酯	<i>n</i> -propyl nitrate	2 000	4.37	8 700
266	除虫菊	pyrethrum			5 000
267	吡啶	pyridine	3 600	3.29	12 000
268	对苯醌	quinone			300
269	皮蝇磷	ronnel			5 000
270	六氟化硒	selenium hexafluoride (as Se)	5	8.02	40
271	氟代乙酸钠	sodium fluoroacetate			5
272	氢氧化钠	sodium hydroxide, caustic soda			250
273	砷化氢	stibine	40	5.19	210
274	干洗溶剂汽油	stoddard solvent			29 500
275	马钱子碱,土的宁	strychnine			3
276	苯乙烯	styrene	5 000	4.33	22 000
277	二氧化硫	sulfur dioxide	100	2.66	270
278	硫酸	sulfuric acid			80
279	一氯化硫	sulfur monochloride	10	5.61	56
280	五氟化硫	sulfur pentafluoride	1	10.56	10
281	磺酰氟	sulfuryl fluoride	1 000	4.24	4 200
282	四乙基二硫代焦磷酸酯,二硫代焦磷酸四乙酯	TEDP, tetraethyl dithionopyrophosphate			35
283	六氟化碲	tellurium hexafluoride (as Te)	1	10.04	10

表 B.1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	1ppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
284	四乙基焦磷酸酯,特普	TEPP, tetraethyl pyrophosphate			10
285	1,1,2,2-四氯二氟乙烷;氟里昂 112	1, 1, 2, 2-tetrachloro-1, 2-difluoroethane, Freon™ 112	15 000	8.47	130 000
286	1,1,2,2-四氯-2,2-二氟乙烷;氟里昂 112a	1, 1, 2, 2-tetrachloro-2, 2-difluoroethane, Freon™ 112a	15 000	8.47	130 000
287	1,1,2,2-四氯乙烷	1, 1, 2, 2-tetrachloroethane, acetylene tetrachloride	150	7.00	1 000
288	四氯乙烯	tetrachloroethene	500	6.89	3 400
289	四乙基铅	tetraethyl lead (as Pb)			40
290	四氢呋喃	tetrahydrofuran	20 000	3.00	60 000
291	四甲基铅	tetramethyl lead as Pb			40
292	四甲基琥珀腈	tetramethyl succinonitrile	5	6.00	30
293	四硝基甲烷	tetranitromethane	5	8.15	40
294	铊(可溶化合物, Ti)	Thallium (soluble compounds, as Ti)			20
295	二硫四甲基秋兰姆	thiram			1 500
296	锡	tin (inorganic compounds except oxides, as Sn)			400
297	甲苯	toluene, methyl benzene,	2 000	3.83	7 700
298	2,4-二异氰酸甲苯酯	toluene-2,4-diisocyanate	10	7.24	72
299	2-甲苯胺	o-toluidine, 2-toluidine	100	4.46	450
300	磷酸三丁酯	tributyl phosphate	125	11.07	1 400
301	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-trichloroethane	500	5.55	2 800
302	三氯乙烯	trichloroethylene	1 000	5.46	5 500
303	1,2,3-三氯丙烷	1,2,3-trichloropropane	1 000	6.13	6 100
304	1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷;氟里昂 113	1, 1, 2-trichloro-1, 2, 2-trifluoroethane, Freon™ 113	4 500	7.79	35 000
305	三乙胺	triethylamine, N,N-diethylethamine	1 000	4.21	4 200
306	三氟溴甲烷	trifluorobromomethane	50 000	6.19	310 000
307	三甲苯磷酸甲酯	triorthocresyl phosphate, TCP, TOCP			40
308	松节油	turpentine	1 500	5.65	8 500

表 B. 1(续)

序号	污染物中文名称	污染物英文名称	IDLH 浓度 ^a ppm	lppm 换算 mg/m ³ 系数 ^b (20℃)	IDLH 浓度 ^c mg/m ³ (20℃)
309	铀(不可溶化合物,U)	uranium (insoluble compounds, as U)			30
310	铀(可溶化合物,U)	uranium (soluble compounds, as U)			20
311	五氧化二钒(呼吸性粉尘或烟)	vanadium pentoxide (respirable dust or fume, as V ₂ O ₅)			70
312	乙烯基甲苯	vinyl toluene	5 000	4.91	24 000
313	丙酮苄基香豆素,杀鼠灵	warfarin			350
314	二甲苯(所有异构体)	xylene(all isomers)	1 000	4.41	4 400
315	二甲代苯胺	xylydine	150	5.04	760
316	氯化锌烟	zinc chloride fume			4 800
317	锆化合物(Zr)	zirconium compounds (as Zr)			500

^a NIOSH DHHS 出版物 No. 90-117 提供气态、液态有害物 IDLH 浓度的单位为 ppm。

^b NIOSH DHHS 出版物 No. 90-117 提供各气态、液态有害物 ppm 浓度单位换算为 20℃、1 个大气压下 mg/m³ 的换算系数。

^c 换算后的以 mg/m³ 为单位的 IDLH 浓度。

附录 C
(资料性附录)
有毒气体和蒸气的警示性

C.1 依靠嗅觉感觉有害气体存在的局限性

依靠嗅觉感觉有害气体存在的局限性：

- a) 嗅觉的个体差异很大,部分人员不能凭嗅觉察觉出某些有害气体或蒸气的存在,如有人对氰化氢的苦杏仁味不敏感,或感觉不到这种味道;
- b) 伤风或各种鼻炎均能使人的嗅觉下降;
- c) 空气污染物的气味有可能被其他气味遮盖;
- d) 在浓度逐渐累积的情况下,由于产生嗅觉疲劳,一些高浓度的空气污染物不能被察觉,如硫化氢,人若一直在一个硫化氢逐渐累积达到危险浓度的环境中工作,有可能感觉不到任何味道,而当人从外面进入到这个环境中时,会感到很强的味道;
- e) 人对某些物质的嗅阈远高于国家职业卫生标准规定的浓度,当嗅到污染物时,人实际已暴露于有害环境中或已经受到伤害;
- f) 某些有害气体无味,如一氧化碳,无法靠这种方法察觉;
- g) 有些气体有令人讨厌的味道,其嗅阈远低于国家职业卫生标准规定的浓度,当察觉其味道时,尚未构成危害。

C.2 依靠对污染物刺激性的感觉的局限性

某些空气污染物对人呼吸道或眼睛具有局部刺激作用,人的感觉是不舒适感、烧灼感或刺激感,其存在具有一定警示性,但不足以保护一个具有相当耐受力的人。

C.3 人对某些空气污染物的嗅阈

各种文献对空气污染物嗅阈数据的报道各不相同,有些差别很大,实验方法的不同和人类嗅觉反应的不同等可能是造成这些差别的主要原因。

注:常见空气污染物的嗅阈数据可参见参考文献[18]和[19]。

附录 D
(资料性附录)
呼吸防护用品选择举例

D.1 例 1**D.1.1 作业描述**

油漆工使用刷子从事油漆作业。

D.1.2 识别有害环境性质

作业场所不缺氧。空气中存在松节油蒸气,浓度为 $2\ 150\ \text{mg}/\text{m}^3$;国家职业卫生标准规定的最高允许浓度为 $300\ \text{mg}/\text{m}^3$,IDLH浓度为 $8\ 500\ \text{mg}/\text{m}^3$;其嗅阈在 $280\ \text{mg}/\text{m}^3\sim 1\ 130\ \text{mg}/\text{m}^3$ 之间,对眼睛和皮肤具有刺激性,具有明显的警示性;其沸点在 $150^\circ\text{C}\sim 170^\circ\text{C}$ 之间,不属于低沸点有机化合物。

D.1.3 判定危害程度

作业场所不缺氧,松节油浓度低于IDLH浓度,属非IDLH环境。

松节油浓度超过国家职业卫生标准,计算危害因数:

$$\text{危害因数} = \frac{\text{作业场所松节油蒸气浓度}}{\text{国家职业卫生标准规定浓度}} = \frac{2\ 150\ \text{mg}/\text{m}^3}{300\ \text{mg}/\text{m}^3} \approx 7$$

D.1.4 根据危害程度和空气污染物种类选择呼吸防护用品

由于危害因数小于10,且松节油具有良好的警示性,根据本标准表3,可选择半面罩自吸过滤式防毒面具。但由于松节油对眼睛和皮肤有刺激性,考虑对眼睛的防护,应选择全面罩。

松节油蒸气属于有机蒸气类空气污染物,应选配有机气体滤毒罐或滤毒盒。关于滤毒罐或滤毒盒的使用寿命可向制造商了解,另外松节油的气味可帮助使用者判断何时应更换过滤元件。

$$\text{预计暴露浓度} = \frac{\text{作业场所松节油蒸气浓度}}{\text{所选呼吸防护用品的APF}} = \frac{2\ 150\ \text{mg}/\text{m}^3}{100} = 21.5\ \text{mg}/\text{m}^3$$

若面罩与工人脸部适合,工人对松节油的预计暴露浓度为 $21.5\ \text{mg}/\text{m}^3$,低于国家职业卫生标准。

D.2 例 2**D.2.1 作业描述**

一油漆工在一储存罐中从事喷涂作业,罐直径4 m,高2 m,无强制通风,作业时间约1 h,使用二甲苯溶剂,罐内温度 20°C 。

D.2.2 识别有害环境性质

作业场所不缺氧。国家职业卫生标准规定的二甲苯最高允许浓度为 $100\ \text{mg}/\text{m}^3$,IDLH浓度为 $4\ 400\ \text{mg}/\text{m}^3$;在 $880\ \text{mg}/\text{m}^3$ 浓度下二甲苯对眼、鼻有刺激性。

由于空间小,通风差,作业空间空气中二甲苯浓度会快速升高。 20°C 下二甲苯蒸气压为 $1\ 200\ \text{Pa}$,饱和蒸气浓度会达到 $53\ 000\ \text{mg}/\text{m}^3$,将超过IDLH浓度。

D.2.3 判定危害程度

作业场所不缺氧,二甲苯浓度超过IDLH浓度,属于IDLH环境。

D.2.4 根据危害程度和空气污染物种类选择呼吸防护用品

根据本标准表3,可选择使用时间保证在1 h以上的全面罩正压SCBA。因在狭小空间中供气不

会妨碍作业,也可选择全面罩正压供气式呼吸防护用品配辅助逃生型呼吸防护用品,该辅助逃生呼吸防护用品可以是短时逃生型 SCBA,也可以是能够防高浓度(53 000 mg/m³)有机蒸气的过滤式逃生呼吸防护用品。

$$\text{预计暴露浓度} = \frac{\text{二甲苯浓度}}{\text{选择的呼吸防护用品的 APF}} = \frac{53\,000 \text{ mg/m}^3}{1\,000} = 53 \text{ mg/m}^3$$

若面罩与工人脸部适合,作业人员的预期暴露浓度为 53 mg/m³,低于国家职业卫生标准。

D.3 例 3

D.3.1 作业描述

某铅电池厂,工人从事一般作业。

D.3.2 识别有害环境

作业场所不缺氧。作业场所存在氧化铅粉尘,浓度为 0.2 mg/m³,国家职业卫生标准规定的铅尘最高允许浓度为 0.05 mg/m³,IDLH 浓度为 700 mg/m³。

D.3.3 判定危害程度

作业场所不缺氧,铅尘浓度未超过 IDLH 浓度,属非 IDLH 环境。

铅尘浓度超过国家职业卫生标准,计算危害因数:

$$\text{危害因数} = \frac{\text{作业场所铅尘浓度}}{\text{国家职业卫生标准规定浓度}} = \frac{0.2 \text{ mg/m}^3}{0.05 \text{ mg/m}^3} = 4$$

D.3.4 根据危害程度和空气污染物种类选择呼吸防护用品

铅尘不具有刺激性,根据本标准表 3,可选择配全面罩的自吸过滤式防尘口罩。

$$\text{预计暴露浓度} = \frac{\text{作业场所铅尘浓度}}{\text{选择的呼吸防护用品的 APF}} = \frac{0.2 \text{ mg/m}^3}{10} = 0.02 \text{ mg/m}^3$$

若面罩与工人脸部适合,作业人员预期暴露浓度为 0.02 mg/m³,低于国家职业卫生标准。

附录 E
(资料性附录)
适合性检验

E.1 总则

适合性检验适用于具有密合性面罩的呼吸防护用品。适合性检验的对象是呼吸防护用品的具体使用者,目的是检查使用者面部与某种型号呼吸防护用品面罩之间的密合性,以确保呼吸防护用品的使用者能够获得对有害环境的有效防护。

在选择一种新的呼吸防护用品时应进行适合性检验,对在用的呼吸防护用品建议定期进行适合性检验。

适合性检验分为定性适合性检验和定量适合性检验,本附录推荐了一些常用的适合性检验方法。呼吸保护计划管理者可根据呼吸防护用品类型、防护对象、防护能力要求、技术能力、以及使用者的特点等因素,为使用者选择相应的适合性检验方法。也可采用经过验证的其他适合性检验方法。

无论采用何种适合性检验方法,在进行适合性检验时,男性受检者必须刮净胡须。受检者都应正确佩戴和使用呼吸防护用品,并将呼吸防护用品的固定系统(如头带)调节至较为舒适的程度,佩戴过紧或过松都不利于面罩与面部的密合,并会造成不适。

E.2 定性适合性检验

E.2.1 定性适合性检验原理

定性适合性检验使用的检验剂为无毒或低毒性物质,经在检验罩内散布,检验剂可为气态、蒸气或颗粒物。正确佩戴呼吸防护用品后,使用者进入检验罩内,并进行模拟作业活动。利用人对检验剂特殊气味的嗅觉、味觉或检验剂对眼睛、口鼻黏膜的刺激,根据受检者是否感觉有检验剂漏入,确定所选呼吸防护用品的适合性。图 E.1 所示检验罩是一种简易的定性适合性检验器材,应放置在通风良好的房间使用。

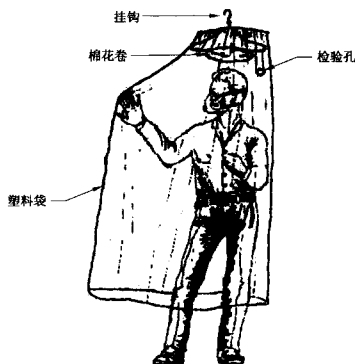


图 E.1 简易定性适合性检验罩

E.2.2 定性适合性判断及其局限性

若受检者在检验过程中感觉到检验剂的味道或刺激性,表明有检验剂泄漏到面罩内。在排除佩戴不正确、呼吸防护用品存在故障、过滤元件失效、以及检验方法选用不当等原因后,可确认该受检者不适用该种呼吸防护用品,需要另选其他号码的或其他种类的呼吸防护用品,并重新进行适合性检验。

定性适合性的判断结果依靠受检者的主观感觉。若受检者对检验剂不敏感,或有不配合的心理倾向等情况,都会导致检验失效。

E.2.3 乙酸异戊酯(isoamyl acetate)定性适合性检验法

E.2.3.1 本方法适用于防有机气体或蒸气类呼吸防护用品的适合性检验。对于防颗粒物类呼吸防护用品,需要加装适合的吸附性过滤元件后,才能应用本方法。

E.2.3.2 在应用本方法进行适合性检验前,应鉴别受检者对乙酸异戊酯检验剂的敏感性。鉴别方法如下:

- 取两个 1 L 的广口瓶,其中一个装入 500 mL 新配制的体积分数为 1×10^{-6} 的乙酸异戊酯水溶液作为气味检验瓶,另一个装入 500 mL 纯水作为对照检验瓶,然后盖紧瓶盖,并分别在瓶身和瓶盖上贴上对应编号的标签;
- 选一处通风良好的房间或区域,让受检者分别打开检验瓶的瓶盖,并用鼻子嗅瓶中溶液的气味;
- 若受检者能正确嗅出气味检验瓶中检验剂的香蕉气味,表明该受检者适宜执行本适合性检验方法;否则,该受检者不适宜执行本适合性检验方法。

E.2.3.3 检验方法

检验方法如下:

- a) 将脱脂棉条悬挂于检验罩内顶部(见图 E.1),用刻度滴管在脱脂棉条上滴加 0.75 mL 的纯乙酸异戊酯;
- b) 受检者在离检验罩较远的地方佩戴呼吸防护用品,并经佩戴气密性检查合格;
- c) 受检者进入检验罩,做以下动作,每个动作持续 60 s:
 - 1) 正常呼吸;
 - 2) 深呼吸,模仿重体力劳动;
 - 3) 左右摇头,模仿作业中可能出现的幅度;
 - 4) 抬头和低头,模仿作业中可能出现的幅度;
 - 5) 说话或念一段文字,音量足以让附近的人听清;
 - 6) 根据作业特点设计的其他动作。
- d) 在检验过程中,若受检者感觉到检验剂的气味,说明存在泄漏,受检者应在调整面罩或更换其他号码的呼吸防护用品后,重新进行检验,若仍存在泄漏,则确定受检者不适合佩戴该呼吸防护用品;
- e) 受检者适合性检验不合格时,可另选其他适用的呼吸防护用品进行适合性检验,或选择适用的不需要适合性检验的呼吸防护用品。

E.2.4 糖精(saccharin)定性适合性检验方法

E.2.4.1 本方法适用于配防颗粒物过滤元件的呼吸防护用品的适合性检验。

E.2.4.2 在应用本方法进行适合性检验前 15 min,受检者不应进食、喝饮料(除纯水)、吸烟或嚼口香糖。首先,应鉴别受检者对糖精溶液检验剂的敏感性。鉴别方法如下:

- 配制浓度为 0.83 g/mL 的糖精水溶液作为检验剂,取适量检验剂溶液放入喷雾器内;
- 受检者不戴呼吸防护用品进入检验罩内,用嘴呼吸;用喷雾器通过检验罩的检验孔(见图 E.1)向检验罩内喷雾,记录受检者感觉到检验剂甜味时喷雾的次数;
- 若经 30 次喷雾后受检者仍没有感觉,说明该受检者不适宜执行本适合性检验方法。

E.2.4.3 检验方法

应让刚刚通过敏感性检验的受检者嘴中的味道消失后再进行适合性检验。检验方法如下：

- 受检者在离检验罩较远的地方佩戴呼吸防护用品，并经佩戴气密性检查合格；
- 让受检者进入检验罩，用喷雾器通过检验孔向罩内喷雾，喷雾次数与敏感性鉴别时的喷雾次数相同，然后每间隔 30 s 向罩内喷雾，喷雾次数减半；
- 受检者需要做的动作与本附录 E.2.3.3c) 中 1) 至 6) 规定的动作相同，要求每个动作持续 60 s；
- 检验中若受检者感觉到检验剂的味道，说明存在泄漏，受检者应在调整面罩或更换其他号码的呼吸防护用品后，重新进行检验，若仍存在泄漏，则确定受检者不适合佩戴该呼吸防护用品；
- 受检者适合性检验不合格时，可另选其他适用的呼吸防护用品进行适合性检验，或选择适用的不需要适合性检验的呼吸防护用品。

E.2.5 刺激性烟(irritant smoke)定性适合性检验方法

E.2.5.1 本方法适用于配全面罩的隔绝式呼吸防护用品或使用高效防颗粒物过滤元件的全面罩的适合性检验。

E.2.5.2 本方法的特点是，刺激剂(如四氯化锌或四氯化钛)生成的烟对人眼睛、皮肤和黏膜具有强烈的刺激性，受检者易于判别呼吸防护用品的泄漏情况。采用本方法之前，应预先向受检者说明刺激性反应症状，以及出现泄漏时的处理方法(如尽快离开检验罩，在通风处脱离面罩，用洁净水清洗面部等)。

E.2.5.3 应用本方法一般无须鉴别受检者对烟刺激性的敏感性。

E.2.5.4 检验方法如下：

- 受检者佩戴呼吸防护用品，并经佩戴气密性检查合格；
- 将装有刺激性检验剂的安瓶一端打碎，用流量约为 200 mL/min 的空气流通过检验剂，将生成的刺激性烟送入检验罩；
- 受检者进入检验罩，做本附录 E.2.3.3c) 中 1) 至 6) 规定的动作，要求每个动作持续 60 s；
- 在检验过程中，若受检者感觉到检验剂的刺激性，说明存在泄漏，受检者应在调整面罩或更换其他号码的呼吸防护用品后，重新进行检验，若仍存在泄漏，则确定受检者不适合佩戴该呼吸防护用品；
- 受检者适合性检验不合格时，可另选其他适用的呼吸防护用品进行适合性检验，或选择适用的不需要适合性检验的呼吸防护用品。

E.3 定量适合性检验

E.3.1 定量适合性检验原理

定量适合性检验为客观性检验方法，不依赖人的主观感觉和主观判断。检验剂为无毒或低毒性颗粒物(如氯化钠、二辛酯(DOP)等)或气体(如六氟化硫)。受检者正确佩戴呼吸防护用品后进入充满检验剂的检验室内，进行模拟作业活动，用仪器定量测量适合性检验过程中检验室内检验剂浓度和漏入呼吸防护用品内的检验剂浓度，计算试验环境中检验剂浓度与呼吸防护用品内检验剂漏入浓度的比值，得出适合因数，定量确定所选呼吸防护用品的适合性。图 D.2 为氯化钠定量适合性检验装置示意图。

E.3.2 一般要求

E.3.2.1 本方法适用于配适用的高效过滤元件的呼吸防护用品的适合性检验。若没有装配高效过滤元件，应采取措施使受检者呼吸检验室外部的清洁空气。

E.3.2.2 应在面罩上设置采样孔，用于插放面罩采样器的采样管，并使之能够抽取到受检者口鼻外部腔体内的呼吸气体。应尽可能利用面罩本身的部件(如饮水管)作采样孔，以免破坏面罩。

E.3.2.3 检验室应具有密封性，其内部空间应允许受检者进行模拟作业动作。

E.3.2.4 测试仪器应具备测量适合因数数值大于 2 000 的能力，并能够实时检测和记录呼吸周期内漏入检验剂浓度的波动。

E.3.2.5 也可采用 GB/T 2891—1995 中 3.1 规定的方法测量漏气系数,将漏气系数的倒数作为适合因数数值。

E.3.2.6 定量适合性检验需要专业的技术设备、条件和人员,检验成本高,呼吸防护用品使用者或部门一般不能进行此项检验,在需要接受此项检验时,可向呼吸防护用品生产者咨询或到专门的检验机构进行检验。

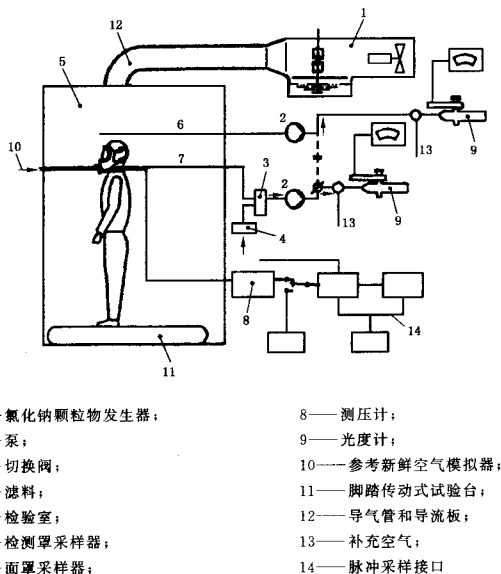


图 E.2 氯化钠定量适合性检验装置示意图

E.3.3 定量适合性的判定

若检验得到的适合因数数值不小于规定的该类呼吸防护用品 APF 值的 10 倍(见本标准表 2),或者不小于生产者提供的产品适合因数数值时,可判定为合格。

若适合因数数值不合格,在排除佩戴不正确、呼吸防护用品存在故障、以及过滤元件失效等原因后,可确认该受检者不适合使用该种呼吸防护用品,需要另选其他号码的或其他种类的呼吸防护用品,并重新进行适合性检验。

E.3.4 定量适合性检验方法

定量适合性检验方法如下:

- a) 检验前,应预先将发生的颗粒物或气体导入检验室内,直至浓度基本稳定;在检验过程中,应将检验室内检验剂的浓度波动范围控制在 10% 的水平;
- b) 按有关技术规定检查检验仪器的工作状况,保证其处于正常工作状态;
- c) 受检者佩戴呼吸防护用品,并经佩戴气密性检查合格,然后进入检验室内,连接好采样管;
- d) 启动脚踏传动式试验台,将传动速度调节到 6 km/h;
- e) 受检者需要做本附录 E.2.3.3c) 中 1) 至 6) 规定的动作,要求每个动作持续 60 s;
- f) 连续测量和记录面罩内外检验剂的浓度。

E.3.5 适合因数计算

E.3.5.1 每个动作期的适合因数

建议取每一动作期内检验剂漏入浓度脉动峰值浓度的平均值作为相应动作的检验剂漏入浓度,对
应测量的检验室内检验剂浓度的平均值作为检验室内检验剂浓度。每个动作期的适合因数按式(E.1)
计算。

$$ff_i = \frac{c_0}{c_i} \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

ff_i ——第 i 个动作的适合因数,无量纲;

c_0 ——检验室内检验剂浓度;

c_i ——第 i 个动作检验剂漏入浓度。

E.3.5.2 总适合因数

总适合因数按式(E.2)计算。

$$ff = \frac{n}{\Sigma(1/ff_i)} \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

ff ——总适合因数;

n ——受检者完成的动作数。

附录 F

(资料性附录)

对呼吸防护用品使用能力的医学评价

F.1 生理考虑

若呼吸防护用品较笨重(如 SCBA),从事重体力劳动人员的心肺系统将承受很大的负荷;高温(如救火)会进一步增加心脏的负担。

有肺病的人员若使用自吸式呼吸防护用品(如自吸过滤式或自吸供气式),呼吸困难也将成为突出的问题。

F.2 心理考虑

使用全面罩、送气头罩以及全身密闭的防护会使某些人产生焦虑、恐惧和被隔离感,以致无法正常作业。

F.3 建议评价方法

应了解使用者的病史及以往使用呼吸防护用品的情况,做一些必要的体检,重点检查心肺系统。

对使用 SCBA 从事或预期从事高强度作业的人员,X 射线胸片检查、肺活量测定以及配合动态心电图监测的体能测定等都是必要的。

通过对呼吸防护用品使用者在试佩期间或培训中行为表现的观察,可帮助鉴别那些患幽闭恐怖症的人员。

评价应在发放呼吸防护用品之前做,以后定期进行。对年龄超过 45 周岁的使用 SCBA 的人员,建议每年至少做一次评价。

F.4 有可能不适合使用呼吸防护用品的情况

呼吸防护用品种类繁多,作业条件和作业人员的身体状况也各不相同,确定不适合使用呼吸防护用品的禁忌症很困难,需结合各方面的实际情况加以判断。许多人虽然身体较弱,但只要能够控制作业强度,有足够的休息时间,也能够安全地使用呼吸防护用品。

患下述疾病的人通常不适合使用呼吸防护用品:

- 中度或重度肺脏疾病;
- 心绞痛、明显的心率不齐和近期发生的心肌梗塞;
- 高血压征候和无法控制的高血压;
- 幽闭恐怖症、焦虑反应;
- 有自发性气胸病史。

需说明的是,在多数情况下,轻度至中度的肺功能损伤并不影响呼吸防护用品的使用。

附录 G
(规范性附录)
佩戴气密性检查

G.1 总则

在每次使用呼吸防护用品时,使用密合性面罩的人员应首先进行佩戴气密性检查,以确定使用人员面部与面罩之间有良好的密合性。若检查不合格,不允许进入有害环境。

G.2 负压气密性检查

G.2.1 简易型口罩负压气密性检查方法

使用者用双手或用一个不透气的材料(如塑料袋)盖住面罩,然后使劲吸气,如果面罩密合良好,面罩将会向内略微塌陷。若感觉有气体从密封垫或鼻夹处漏入,需重新调整面罩位置、头带松紧和鼻夹形状等,直至没有泄漏为止。

G.2.2 橡胶面罩负压气密性检查方法

使用者用手将过滤元件进气口堵住(见图 G.1),或将进气管弯折阻断气流。缓缓吸气,面罩会向内微微塌陷,屏住呼吸数秒,若面罩继续保持塌陷状态,说明密合良好。否则应调整面罩位置和头带松紧等,直至没有泄漏感。

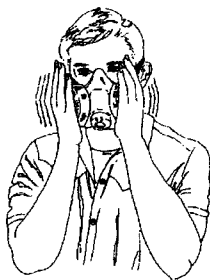


图 G.1 负压气密性检查

G.3 正压气密性检查

G.3.1 简易型口罩正压气密性检查方法

使用者用双手或用一个不透气的材料(如塑料袋)盖住面罩,然后使劲呼气,如果面罩密合不好,使用者会感觉有气流从泄漏处吹出,需重新调整面罩位置、头带松紧和鼻夹形状等,直至没有泄漏感。

G.3.2 橡胶面罩正压气密性检查方法

使用者堵住呼气阀,然后缓缓呼气,面罩会稍微隆起,若面罩能维持少许正压而无明显泄漏感,说明密合良好。对某些有呼气阀阀盖设计的呼吸防护用品,检查时有可能需要取下阀盖,否则它会干扰检查,在这种情况下,正压气密性检查不宜常做。

附录 H
(资料性附录)
呼吸保护计划检查方法

H.1 一般要求

应定期检查呼吸保护计划的执行情况,一般每年至少一次。若作业现场条件发生变化,影响呼吸防护用品的选择和使用,也需要及时核查现有计划的适用性。应根据检查结果对呼吸保护计划做相应调整。

H.2 检查呼吸保护计划

检查包括计划管理检查和计划执行检查两个方面。

H.2.1 对计划管理进行检查

应包括的检查内容见表 H.1。

表 H.1 检查呼吸保护计划管理情况

序号	检查内容	检查结果		
		是	否	备注
1	是否有书面的呼吸保护计划			
2	呼吸保护计划管理责任人在知识和管理能力方面是否胜任			
3	是否有可行的工程控制措施消除呼吸防护用品的使用需求			
4	呼吸保护计划是否包括以下各项内容			
4.1	监测空气污染物浓度			
4.2	选择呼吸防护用品			
4.3	从医学角度评价使用者是否适合所选呼吸防护用品			
4.4	发放呼吸防护用品			
4.5	现场使用检查			
4.6	培训			
4.7	呼吸防护用品的保养、清洁、存放、维修和检查			
4.8	体检(如果适用)			
5	是否定期评价呼吸保护计划的有效性			
注:应用中可对每项内容采取打勾的方法,也可采取评分的方法。				

H.2.2 对计划执行进行检查

应包括的检查内容见表 H.2。

表 H.2 检查呼吸保护计划执行情况

序号	检查内容	检查结果		
		是	否	备注
1	监测空气污染物浓度			
	对作业场所有害环境性质、空气污染物种类及其危害程度是否有合理的评价			
2	选择呼吸防护用品			
2.1	所选呼吸防护用品的防护功能是否与有害环境性质、空气污染物种类及其危害程度相适应			
2.2	所选呼吸防护用品是否有适用的合格证书或许可证书			
3	从医学角度是否能确认使用者在体力和心理方面适合所选呼吸防护用品,并有能力使用			
4	在可行的条件下,使用密合型面罩的人员是否通过了定量的或定性的适合性检验			
5	呼吸防护用品现场使用情况			
5.1	呼吸防护用品的佩戴方法是否正确			
5.2	佩戴密合型面罩的人员在进入有害环境之前是否进行了面部气密性检查			
5.3	在有害环境作业的人员是否一直佩戴着呼吸防护用品			
5.4	对过滤式呼吸防护用品,失效的过滤元件是否得到及时更换			
6	对呼吸防护用品使用者的培训			
6.1	是否了解所接触的有害环境性质和危害程度			
6.2	是否接受了呼吸防护用品使用、维护、清洁、检查方法的培训			
7	呼吸防护用品的维护			
7.1	存放地点是否清洁、干燥、无油污、无阳光直射和无腐蚀性气体			
7.2	在使用前后及清洗过程中是否对呼吸防护用品进行检查			
7.3	所有紧急情况和救援使用的呼吸防护用品是否按有关规定定期得到检查			
7.4	更换的配件是否得到呼吸防护用品生产者的认可			
8	特殊环境下呼吸防护用品的使用			
8.1	使用呼吸防护用品进入 IDLH 环境的作业方法是否符合有关规定			
8.2	使用呼吸防护用品进入有限作业空间或缺氧危险环境作业方法是否符合有关规定			
9	呼吸防护用品使用人员是否定期接受体检(如果适用)			
注:应用中可对每项内容采取打勾的方法,也可采取评分的方法。				

参 考 文 献

- [1] GB/T 2626—1992 自吸过滤式防尘口罩通用技术条件
- [2] GB 2890—1995 过滤式防毒面具通用技术条件
- [3] GB 6220—1986 长管面具
- [4] GB/T 6223—1997 自吸过滤式防微粒口罩
- [5] GB 8159—1987 矿用一氧化碳过滤式自救器
- [6] GB/T 12903 个人防护用品术语
- [7] GB 16556—1996 自给式空气呼吸器
- [8] GB/T 12903—1991 个人防护用品术语
- [9] LD 6—1991 电动送风过滤式防尘呼吸器通用技术条件
- [10] LD 7—1991 开放一体型电动送风过滤式防尘呼吸器
- [11] LD 29—1992 防尘口罩
- [12] ANSI Z88. 2—1992 American national standard for respiratory protection. New York: ANSI, 1992
- [13] Occupational Safety & Health Administration (OSHA). Code of Federal Regulation Title 29, Part 1910.134 Respiratory protection standard, 1998
- [14] BS 4275:1997 Guide to implementing an effective respiratory protective device program.
- [15] BS EN 371:1992 Specification for AX gas filters and combined filters against low boiling organic compounds used in respiratory protective equipment.
- [16] STANDARDS AUSTRALIA STANDARDS NEW ZEALAND AS/NZS 1715:1994 The selection, maintenance and use of respiratory protection equipment
- [17] SINGAPORE STANDARD CP74:1998 (ICS 13.340.30) Selection, use and maintenance of respiratory protective devices.
- [18] American Industrial Hygiene Association (AIHA) Odor thresholds for chemicals with established occupational health standards, AIHA, 1989
- [19] Amoores J E, Hautala E Odor as an aid to chemical safety; odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution. J. Appl. Toxicol. 1983, 3 (6): 272~290
- [20] EN 371 Respiratory protective devices—AX gas filters and combined filters against low boiling organic compounds—Requirements, testing, marking
- [21] DHHS(NIOSH)Publication No. 90-117 NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards
-