空气过滤式呼吸器选择指南

Dräger

生命的技术

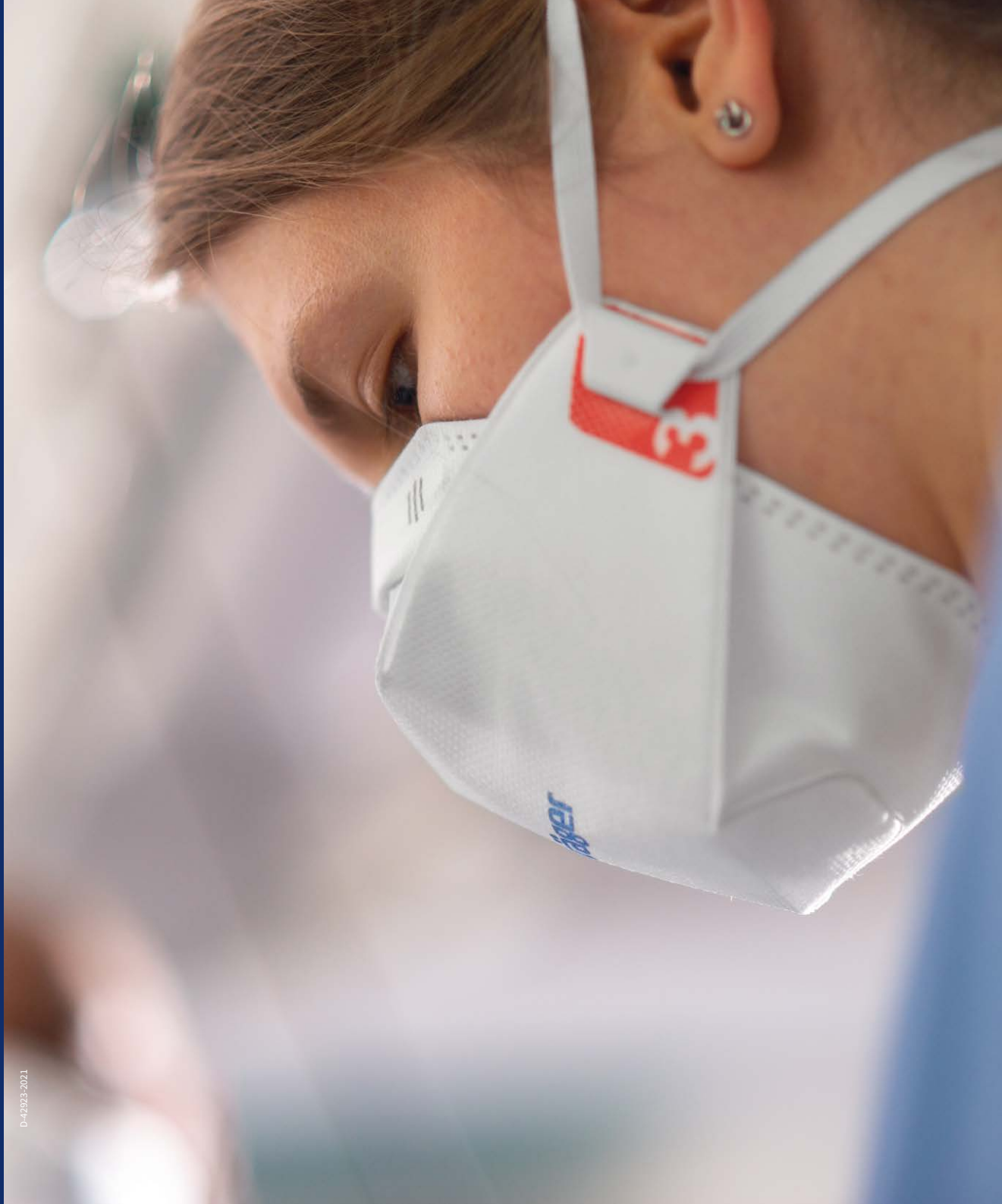
D-66-2022

选择和使用
相关信息

空气过滤式呼吸器（APR）能否针对工作场所的有害物质提供足够的防护？

这要取决于环境空气条件和您的工作场所条件。只有在满足某些先决条件的情况下，过滤式设备才能提供足够的防护。如果这些先决条件不满足，则需要隔绝式呼吸防护装置。

请在后续页面中查看相应的要求以及使用面罩和过滤件的建议。



D-42923-2021

过滤式设备什么时候能提供足够的防护?

- 空气中的氧气含量至少为 17 Vol%
  (对 CO 过滤件而言,至少为 19 Vol%。中国法规定义:氧含量低于19.5%的环境为缺氧环境。故在中国,过滤式设备使用的环境氧气浓度不能低于 19.5 Vol%)
- 有害物质的类型已知,并且有一种适用的过滤材料
- 有害物质的浓度在允许使用过滤式设备的范围内

过滤式设备什么时候无法提供足够的防护?

- 存在危险情况可能发生变化的风险(例如通风不良的集装箱、储罐、隧道和船只)
- 有害物质的警示性特征(气味或味道)较少
- 有害物质的浓度会立即危及生命或健康
- 有害物质不能被过滤材料捕获

针对每种有害物质的正确防护装置是什么?

有害物质 (经呼吸道吸收)	防护装置
尘烟	颗粒物过滤件搭配 半面罩/FFP口罩
气体和蒸气	气体过滤件搭配 半面罩或全面罩
颗粒物、气体和蒸气	综合过滤件搭配 半面罩或全面罩
缺氧和(或)物质浓度过高	自给式 呼吸防护装置

选择
合适的过滤式设备

1.在选择过滤式设备时，我需要考虑什么？

必须了解有害物质的性质和浓度以及当地的工作条件。然后必须确定所需的过滤装置防护系数。过滤件和面罩被视为一个整体。使用前请仔细阅读随设备提供的使用说明。

2.针对预期的工作条件，检查以下事项：

- 环境空气中是否有充足的氧气？（请查看当地法规，例如，在中国至少需要 19.5 Vol%）
- 环境空气中有哪些污染物？
- 污染物的浓度多大？
- 污染物是气体、颗粒物还是蒸气形式？是混合物吗？
- 污染物是否有足够多的警示性特征（例如气味或味道）？
- 适用的职业接触限值（OEL）是多少？
- 除了呼吸防护装置之外，是否需要其他个人防护装备，例如眼部或耳部防护装备？

3. 我需要哪种空气过滤式呼吸器?

在回答了上述所有问题之后,必须确定防护系数。此系数可以表明某一类呼吸器预计能提供的防护等级。可用的不同防护系数有:标称防护系数(NPF)和指定防护系数(APF)。

NPF 是在实验室测试中确定的。因此,它可能无法代表个人在工作场所获得的真正防护系数。这些值更多的是用作参考。APF 表示 95% 经过适当培训的工人可以达到的实际呼吸防护水平。在选择呼吸器时应使用这些 APF 值(若有)。请注意,APF 是由国家确定的,因此各国之间可能有很大的差异。

为了确定最小防护系数,需要知道污染物的 浓度和限值。物质的限值或职业接触 限值(OEL)是指特定空气传播物质的浓度在一个参考期内的平均值,表明即使每天接触这种浓度的物质也不会对健康造成危害。

下表为您提供了每种过滤式设备的 NPF 和 APF 的简要概述。

D-8451-2022

呼吸防护设备列表

设备	描述	NPF [1]	APF（德国）	APF（英国）
口罩 EN 149	FFP1 FFP2 FFP3	4 12 50	4 10 30	4 10 20
带过滤件的半面罩 EN 140	P1 P2 P3 GasX	4 12 48 50	4 10 30 30	4 10 20 10
带过滤件的全面罩 EN 136	P1 P2 P3 GasX	5 16 1,000 2,000	4 15 400 400	4 10 40 20
带头盔或头套的 **动力送风过滤式呼吸器** EN 12941	TH1 TH2 TH3	10 50 500	5 20 100	10 20 40
带贴合面罩的 **动力送风过滤式呼吸器** EN 12942	TM1 TM2 TM3	20 200 2,000	10 100 500	10 20 40

1) 数值取自 EN 529:2005。必须遵循其他国家或地方指导方针。请注意，只有按照使用说明正确使用和维护呼吸器，才能达到标称防护系数所指示的性能。设备尺寸必须适合您的脸型，并且只能佩戴在已刮净胡须的脸上，否则可能会在密封线区域发生泄漏。

D-123-2023

确定所需的防护系数

示例：您的某个应用领域涉及有害物质，需要颗粒物防护，且其限值为 0.1 mg/m³。为确定合适的呼吸防护设备并制定防护方案，必须计算出相应的防护系数。

确定所需的防护系数	
污染物	有害粉尘 → 需要颗粒物防护
工作场所的浓度：气体或蒸气	3 mg/m³
限值（OEL）	0.1 mg/m³
所需防护系数	$\frac{\text{污染物浓度}}{\text{OEL}} = \frac{3}{0.1} = 30$

因此，针对该需要最低防护系数为 30 的应用场景，则需要使用 P3 级别过滤盒。——可与半面罩、全面罩或动力送风过滤式呼吸器搭配使用。*

如果污染物以气体和颗粒物的形式存在，则必须分别为每种形式确定标称防护系数。在选择过滤式设备时，必须采用较高的防护系数。气体的浓度以 ppm（百万分比浓度 = 物质在 1^3 环境空气中的体积）或 mg/m³（= 物质在 1m³ 环境空气中的重量）为单位，颗粒（粉尘）的浓度仅以 mg/m³ 为单位。mg/m³ 表示重量，ppm 表示体积，因此 mg/m³ 不能直接换算成 ppm。较高的浓度通常以体积百分比表示，10,000ppm = 1 Vol%。

* 所需的过滤件和面罩类型可能会有所不同，具体取决于您使用的国家防护系数。上述例子使用了德国 APF，即 30。

4. 我可以使用过滤式设备过滤的污染物最大浓度是多少?

您可以用指定防护系数乘以污染物限值(OEL)来确定最大允许浓度。

最大允许浓度 = **指定防护系数(APF)** x **职业接触限值(OEL)**

示例:确定最大允许浓度	
污染物	氰化钾和氰化氢混合物
限值(OEL)	0.9 ppm,氰化氢 1 mg/m³,氰化钾
呼吸防护:	带综合过滤件 B P2 的全面罩
系数 × OEL =	污染物最大允许浓度
带气体过滤件的全面罩的最大允许浓度系数:	400 x 0.9ppm = 360ppm 氰化氢
带颗粒物过滤件的全面罩的最大允许浓度系数:	15 x 1 mg/m³ = 15 mg/m³ 氰化钾

当使用综合过滤件时,比如在上述情况下,需要计算污染物最大浓度的两个值:一个值用于气体过滤件,另一个值用于颗粒物过滤件。有必要考虑两者(即使用带综合过滤件 B P2 的全面罩时氰化钾和氰化氢的污染物最大浓度)中的较低值,本例中为 15mg/m³ 氰化钾*。

* 数值可能会有所不同,具体取决于您使用的国家防护系数。上述例子使用了德国 APF 值

D-2255-2024

D-2296-2024

5. 如何选择合适的过滤件?

污染物有不同的形式,比如气溶胶(颗粒物或液滴)、气体或蒸气。根据具体情况,您必须保护自己免受其中一种形式或它们的混合物的侵害。

气溶胶(颗粒物): 粉尘、纤维、烟尘、微生物(如病毒、细菌、真菌及其孢子)和薄雾
气态物质: 气体或蒸气

过滤件颜色编码

下表显示了符合 EN 14387 标准的过滤件颜色编码。此编码旨在帮助您选择正确的过滤件用于污染物防护。

颜色编码	过滤件类型	主要应用领域
	AX[2]	沸点 ≤ 65°C 的有机化合物的气体和蒸气
	A	沸点 > 65°C 的有机化合物的气体和蒸气
	B	无机气体和蒸气,如氯、硫化氢和氰化氢
	E	二氧化硫、氯化氢
	K	氨和有机氨衍生物
	CO[3]	一氧化碳
	Hg[4]	汞蒸气
	NO[5]	氮氧化物,包括一氧化氮
	Reactor[6]	放射性碘,包括放射性甲基碘
	P	颗粒物

2) 只能使用工厂提供的 AX 过滤件。严禁重复使用和用于气体化合物防护。
3) CO 过滤件只可使用一次,使用后应丢弃。须遵循以当地法规为基础的说明。
4) 根据 EN 14387,Hg 过滤件最多只能使用 50小时。
5) NO 过滤件只可使用一次,使用后应丢弃。
6) Reactor过滤件:须遵循以当地法规为基础的说明。

过滤件类型区分

过滤件按照其容量（气体过滤件）或效率（颗粒物过滤件）划分等级。与 1 级过滤件相比，2 级气体过滤件可用于更高的浓度或使用更长时间。颗粒物过滤件等级表示过滤件从环境空气中过滤颗粒物的效率：1 级：80%，2 级：94%，3 级：99.95%。

过滤件类型	过滤件等级	防护对象	污染物最大允许浓度
气体过滤件		气体和蒸气	
		容量：	半面罩 30 × OEL/全面罩 400 × OEL[7]，但最大值为：
	1	低	0.1 Vol% (1,000 ppm)[8]
	2	中	0.5 Vol% (5,000 ppm)[8]
	3	高	1.0 Vol% (10,000 ppm)[8]
颗粒物过滤件		颗粒物	
		效率（分离能力）：	
	1	低	4 x OEL[9]
	2	中	半面罩 10 × OEL/全面罩 15 × OEL[9]
	3	高	半面罩 30 × OEL/全面罩 400 × OEL[9]
综合过滤件		气体、蒸气和颗粒物	
	1-P2 2-P2 1-P3 2-P3	气体 和颗粒物 过滤件 的适当组合	适当组合值

7) 基于德国防护系数。必须遵循其他国家或地方指导方针。
8) 数值取自欧洲标准 EN 14387
9) 数值取自欧洲标准 EN 529:2005。

6. 使用过滤式设备时，请严格遵守以下说明：

在下列情况下，切勿使用过滤式设备：

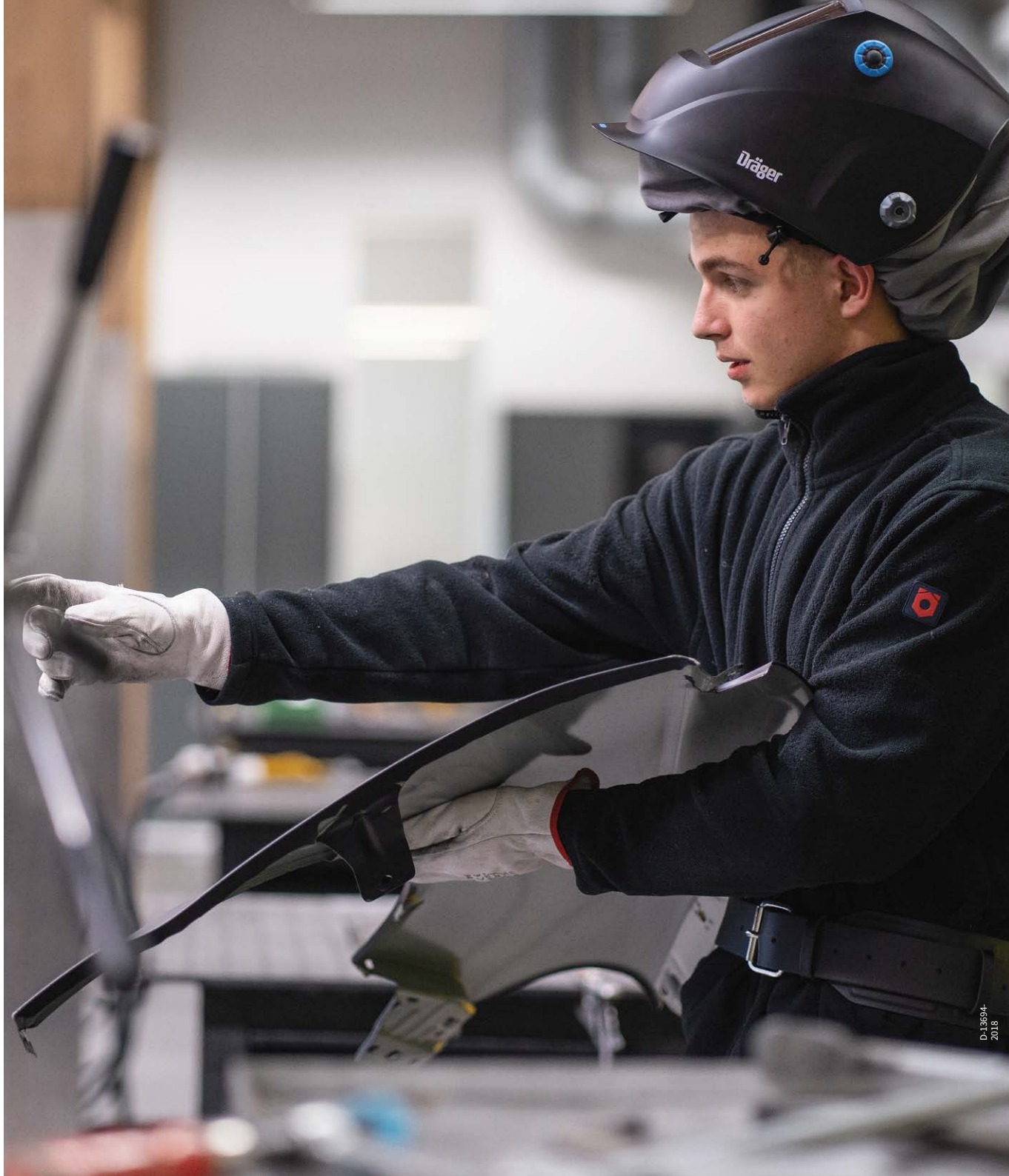
- 缺氧环境（遵守当地法规）
- 通风不良的区域或密闭空间，如集装箱、储罐、小房间、隧道和船只
- 污染物浓度未知或会立即危及生命或健康（IDLH）的环境
- 污染物浓度超过最大允许浓度和（或）过滤件等级对应的容量
- 污染物的警示性特征（气味、味道和刺激性）较少或没有，例如苯胺、苯、一氧化碳和臭氧

在下列情况下，立即离开相关区域：

- 呼吸阻力明显增加
- 感到眩晕或疼痛
- 闻到、尝到污染物或受到污染物的刺激
- 过滤式设备损坏

确保：

- 过滤式设备良好贴合，正确佩戴
- 在存在/可能存在气体和颗粒污染物的情况下使用综合过滤件



D-13694-2018

7. 过滤件可以使用多长时间?

过滤件的使用寿命取决于过滤等级和环境条件。

影响使用寿命的因素有:

- 环境空气中污染物的浓度
- 污染物的组成
- 湿度
- 温度
- 用户的呼吸频率

过滤件的使用寿命无法预估,因为有很多影响因素。必须遵守地方法规或公司规定。

过滤件使用寿命结束的识别方式如下:

- 气体过滤件有明显的气味/味道
- 颗粒物过滤件的呼吸阻力增加
- 综合过滤件出现上述两种情况

D-3077-2024

8. 污染物示例及其 OEL（此处为 AGW，在德国有效）和过滤件建议：

污染物	OEL ppm	OEL mg/m³	过滤件类型	颜色编码
A				
乙酸	10	25	B [E] P2	
丙酮	500	1200	AX	
氨气	20	14	K	
石棉	致癌物（1 类）		P3*	
B				
苯	0.06 - 0.6	–	A (P3)	
1,3-丁二烯	0.2 - 2	–	AX (P3)	
C				
氯气	0.5	1.5	B (P3)	
环己烷	200	700	A (P2)	
D				
DDT	–	–	A (P3)	
二甲醚	1,000	1,900	AX (P3)	
E				
乙醇	200	380	A (P2)	
F				
甲醛	0.3	0.37	B (P3)	
G				
丙三醇	–	200 E	A P2	
H				
正己烷	50	180	A (P2)	
盐酸	2	3	B [E] P2	
氯化氢	2	3	B [E] P2	
氟化氢	1	0.83	B [E] P3	
过氧化氢	0.5	0.71	CO [NO] P3	
硫化氢	5	7.1	B (P3)	
I				
异辛烷	300	1400	A (P2)	

污染物	OEL ppm	OEL mg/m³	过滤件类型	颜色编码
L				
γ-六氯环己烷	–	0.1 E	A (P3)	
M				
汞蒸气	–	–	Hg (P3)	
甲醇	100	130	AX (P3)	
甲基异丁基酮	20	83	A (P2)	
N				
亚硝烟	–	–	NO (P3)	
O				
臭氧	致癌物（3B 类）		NO (P3)	
P				
正戊烷	1,000	3,000	AX (P3)	
碳酰氯	0.1	0.41	B (P3)	
氢氰酸	0.9	1	B (P3)	
S				
二氧化硫	1	0.7	E (P3)	
T				
甲苯	50	190	A (P2)	
V				
氯乙烯	1	2.6	AX (P3)	
X				
二甲苯，所有同分异构体	50	220	A (P2)	

请注意：
例如 A (P2): 需要气体过滤件（例如 A）；如果物质也存在于颗粒物中或出现颗粒物，则需要综合过滤件（例如 A P2）。
例如B [E] P2: 需要 B P2 过滤件；或者，可以使用 E 过滤件代替 B 过滤件。
不对此信息的正确性负责。
请查阅当地法规。
* 禁止使用 FFP 口罩！

Dräger VOICE 基于危险品的安全产品查找器

Dräger VOICE 是一个用于安全处理危险品的必不可少的工具。只需轻轻点一下，您就会获得数据库内 1,500 多种有害物质的相关信息和安全设备的特定建议。就这么简单，快试一试吧。

你知成份
您深知要处理的有害物质。您只需输入有害物质，Dräger VOICE 便可立刻告诉您该物质的理化特性以及限值。

便捷的专业知识
Dräger VOICE 数据库让您可以快速浏览各种有害物质和我们的安全产品组合。它几乎可以在任何设备上使用，是安全处理危险品的必要工具。

我晓方法
Dräger VOICE 在线工具可为用户实时推荐合适的呼吸设备和个人防护 装备以及相应的气体检测解决方案。

draeger.com/VOICE

此处提及的商标均为其各自所有者的财产。某些国家/地区的商标可能归 Drägerwerk AG & Co. KGaA（简称“Dräger”）或其附属公司所有，
但在发布本材料的国家/地区不一定如此。请访问 www.draeger.com/trademarks 了解德尔格商标的最新状态。

公司总部
Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Germany
www.draeger.com

中国
德尔格安全设备（中国）有限公司
北京市顺义区
天竺空港工业区B区裕安路甲22号
邮编 101300
+86 10 8049 8000
+86 10 8049 8005 / 8006
sales.safety.cn@draeger.com
服务热线 +86 400 159 9898

DMC:109584 | 2603-3 | HQ | GLO | 以修订为准 | © 2026 Drägerwerk AG & Co. KGaA