



# 中华人民共和国国家标准

GB 30864—202X  
代替 GB 30864—2014

## 呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器

Respiratory protection - Powered air-purifying respirator

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2026年5月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类和标记 .....	4
4.1 动力送风过滤式呼吸器（PAPR）的分类和标记 .....	4
4.2 PAPR 过滤元件的分类、标记和标色 .....	4
5 技术要求 .....	5
5.1 一般要求 .....	5
5.2 密合型面罩 .....	6
5.3 开放型面罩和送气头罩 .....	6
5.4 制造商设计最低送风量（MMDF）和制造商设计持续使用时间 .....	7
5.5 呼吸阻力 .....	7
5.6 视窗 .....	7
5.7 泄漏率 .....	8
5.8 呼吸导管 .....	8
5.9 死腔 .....	8
5.10 过滤元件 .....	9
5.11 连接部件结合强度 .....	11
5.12 噪声 .....	11
5.13 可燃性 .....	11
5.14 检查装置 .....	11
5.15 警示装置 .....	11
5.16 本质安全和电气部分 .....	11
5.17 质量 .....	12
5.18 实用性能 .....	12
5.19 消防用 PAPR 要求 .....	12
5.20 制造商应提供的信息 .....	12
6 测试 .....	13
6.1 试验样品和试验环境条件 .....	13
6.2 表观检查 .....	13
6.3 预处理 .....	13
6.4 实际送风量和制造商设计持续使用时间 .....	14
6.5 呼吸阻力 .....	19
6.6 视野 .....	19
6.7 视窗机械强度 .....	20
6.8 泄漏率 .....	20

6.9	呼吸导管抗压扁性 .....	22
6.10	死腔 .....	23
6.11	过滤效率 .....	24
6.12	防护时间 .....	24
6.13	多重过滤元件的阻力 .....	26
6.14	密合型面罩 PAPR 的有效气流量 .....	26
6.15	抗拉强度 .....	28
6.16	噪声 .....	28
6.17	可燃性 .....	29
6.18	质量 .....	30
6.19	实用性能 .....	30
7	标识 .....	31
7.1	标识内容 .....	31
7.2	标识位置 .....	32
附录 A (规范性)	焊接防护用呼吸器面罩或头罩电绝缘性和抗热穿透性测试方法 .....	33
A.1	电绝缘性 .....	33
A.2	抗热穿透性 .....	33
附录 B (资料性)	警示装置的应用 .....	35
附录 C (资料性)	关于 PAPR 在消防中应用的说明 .....	36
附录 D (资料性)	测试样品要求汇总 .....	38
附录 E (规范性)	使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法 .....	40
E.1	适用范围 .....	40
E.2	原则 .....	40
E.3	装置 .....	40
E.4	无头部固定装置头罩内压力的测试方法 .....	40
E.5	有头部固定装置的测试方法 .....	41
参考文献	.....	43
图 1	密合型面罩 PAPR 实际送风量测试系统示意图 .....	15
图 2	颈部有密封设计的送气头罩 PAPR 实际送风量测试系统示意图 .....	16
图 3	送风机设计位于开放型面罩内的 PAPR 实际送风量测试系统示意图 .....	17
图 4	送风机设计位于开放型面罩外的 PAPR 实际送风量测试系统示意图 .....	18
图 5	软材质头罩的采样管布置示意图 .....	21
图 6	呼吸导管抗压扁测试装置示意图 .....	23
图 7	有效气流量测试系统示意图 .....	27
图 8	可燃性检测装置示意图 .....	30
表 1	PAPR 的分类和标记 .....	4
表 2	PAPR 过滤元件分类、标色、标记和防护污染物举例 .....	5
表 3	PAPR 泄漏率技术要求 .....	8
表 4	A/B/E/K 类过滤元件的防护时间要求 .....	9
表 5	NO/Hg 类过滤元件的防护时间要求 .....	10

表 6	AX 类过滤元件的防护时间要求 .....	10
表 7	SX 类过滤元件的防护时间要求 .....	10
表 8	CO 类过滤元件的防护时间要求 .....	10
表 9	连接和连接部件强度要求 .....	11
表 10	视野评价 .....	20

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 30864—2014《呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器》，与GB 30864—2014相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了部分术语和定义（见3.2~3.7、3.10~3.24、3.26、3.28，2014年版的3.2~3.7、3.10~3.24、3.26、3.28）；
- b) 增加了呼吸追随型术语（见3.29）；
- c) 更改了防颗粒物过滤元件的标记（见4.2，2014年版的4.2）；
- d) 更改了对呼气阀的要求（见5.2.1，2014年版的5.2.1）；
- e) 更改了对泄漏率的要求（见表3，2014年版的表3）；
- f) 增加了对过滤元件的基本要求（见5.10.1，2014年版的5.10.1）；
- g) 增加了对过滤元件的基本要求（见5.10.1，2014年版的5.10.1）；
- h) 更改了对颗粒物过滤效率的标识（见5.10.2，2014年版的5.10.2）；
- i) 增加了对无机气体测试介质的相关要求（见表4，2014年版的表4）；
- j) 更改了全文“连接部件强度”为“连接部件结合强度”（见本文件，2014年版）；
- k) 更改了对本质安全和电气部分的要求（见5.16，2014年版的5.16）；
- l) 更改了对温湿度预处理的要求（见6.3.1，2014年版的6.3.1）；
- m) 更改了对测试仪器设备的精度和分辨率的要求（见本文件，2014年版）；
- n) 更改了对呼吸阻力的测试要求（见6.5，2014年版的6.5）；
- o) 更改了对有效气流量的测试方法（见6.14.3，2014年版的6.14.3）；
- p) 增加了产品主机上的标识（见7.1.2）。

本文件的某些内容可能涉及专利,发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件2014年首次发布，本次为第一次修订。

# 呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器

## 1 范围

本文件规定了动力送风过滤式呼吸器的分类、标记、技术要求、测试方法和标识。  
本文件适用于防护颗粒物和有毒有害气体或蒸气的动力送风过滤式呼吸器。  
本文件不适用于燃烧、爆炸和缺氧环境用及逃生用呼吸器。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2428-2024 成年人头面部尺寸  
GB 2626-2019 呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器  
GB 2811-2019 安全帽  
GB 2890-2022 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具  
GB 3609.1-2025 职业眼面部防护 焊接防护 第1部分：焊接防护具  
GB 3609.2-2025 职业眼面部防护 焊接防护 第2部分：自动变光焊接滤光镜  
GB/T 3785.1-2023 电声学 声级计 第1部分：规范  
GB/T 3836.1-2021 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求  
GB/T 3836.4-2021 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备  
GB/T 5703-2023 用于技术设计的人体测量基础项目  
GB/T 12476.4-2021 可燃性粉尘环境用电气设备 第4部分：本质安全型“iD”  
GB/T 12903-2025 个人防护装备术语  
GB 14866-2023 个人用眼护具技术要求  
GB/T 18664-2025 呼吸防护用品的选择、使用与维护  
GB/T 23465-2009 呼吸防护用品 实用性能评价  
IEC 61241.1-2004 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分：外壳保护型“tD”

## 3 术语和定义

GB/T 12903-2025、GB/T 18664-2025界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**动力送风过滤式呼吸器** powered air-purifying respirator (PAPR)  
靠电动风机提供气流克服部件阻力的过滤式呼吸器。

### 3.2

**正压式** positive pressure  
任一呼吸循环过程中，面罩或头罩内压力均大于环境压力。

## 3.3

**负压式 negative pressure**

在任一吸气周期里呼吸器面罩或头罩的内部压力可能会低于环境大气压力。

## 3.4

**密合型面罩 tight-fitting facepiece**

能罩住口和鼻或能罩住眼睛、口和鼻,与头面部密合的面罩。

注:分为全面罩、半面罩和四分之一面罩。

## 3.5

**半面罩 half facepiece**

与头面部密合,能罩住口和鼻或罩住口、鼻和下颌的密合型面罩。

注:分为随弃式面罩和可更换式半面罩

## 3.6

**全面罩 full facepiece**

与头面部密合,能罩住眼、面、鼻、口和下颌的密合型面罩。

## 3.7

**开放型面罩 loose-fitting facepiece**

松配合型面罩 loose-fitting facepiece

只罩住眼、鼻和口,与脸形成部分密合,用于正压式呼吸器的送气导入装置。

## 3.8

**送气头罩 loose-fitting hood**

能完全遮盖头、眼、鼻、口直至颈部,也能遮盖部分肩,或与防护服连用,用于正压式呼吸器的送气导入装置。

## 3.9

**呼吸导管 breathing hose**

将可呼吸空气输送到面罩或头罩的气密的柔性导气管。

## 3.10

**头带 head harness**

将面罩或头罩固定在头部的紧固部件。

## 3.11

**检查装置 checking device; checking tube**

供使用者在使用前或使用过程中检查呼吸器是否满足制造商最低设计应用条件的装置。

## 3.12

**警示装置 warning device**

能够通知佩戴者或监护者呼吸器将要或已经失去有效防护功能的组件。

## 3.13

**失效指示器 end-of-service-life indicator**

警告呼吸器佩戴者呼吸防护功能接近失效的装置。

## 3.14

**防颗粒物过滤元件 particle filter element 颗粒物过滤件 particle filter**

能滤除颗粒物的呼吸器过滤组件。

## 3.15

**防毒过滤元件 gas and/or vapor filter element 防毒过滤件 gas filter**

可滤除空气中某些有毒气体和/或蒸气的呼吸器过滤组件。

## 3.16

**综合过滤件 combination filter**

能同时滤除空气中某些类型有害气体和(或)蒸气及颗粒物的过滤组件。

## 3.17

**过滤效率 filter efficiency**

在规定测试条件下, 过滤组件滤除颗粒物的水平。

## 3.18

**防护时间 protective time**

在规定测试条件下, 从测试介质开始通过过滤元件, 至测试介质透过浓度达到限定值时的时间。

## 3.19

**制造商设计最低送风量 manufacture's minimum design flow rate (MMDF)**

制造商声称的保证呼吸防护装备满足相应性能要求的, 单位时间内向佩戴者呼吸区持续输送最低符合要求的的气体体积。

## 3.20

**制造商设计持续使用时间 manufacturer's design duration**

制造商声称的保证呼吸防护装备不低于制造商设计最低送风量的持续使用时间。

## 3.21

**实际送风量 actual flow rate**

在规定条件下测出的送风式呼吸器产生的向佩戴者呼吸区, 单位时间内持续输送的符合要求的气体体积。

## 3.22

**有效气流流量 interactive flow rate**

使用电动送风呼吸器(PAPR)时, 由佩戴者呼吸作用与送风叠加所产生的实际的气流量。

## 3.23

**泄漏率 inward leakage**

在规定的实验室检测条件下, 受试者吸气时从除过滤元件以外的面罩所有其他部件泄漏入面罩内的模拟剂浓度与呼吸器面罩外测试环境中模拟剂浓度的比值, 用以下公式计算:

$$IL = C_i / C_o \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$IL$ ——泄漏率, %;

$C_i$ ——呼吸器面罩内模拟剂浓度;

$C_o$ ——呼吸器面罩外模拟剂浓度。

## 3.24

**死腔 dead space**

吸入气体中二氧化碳的含量 carbon dioxide content of inhalation air

从前一次呼气中被重新吸入的二氧化碳气体的体积。

注: 通常用二氧化碳在吸入气中的体积分数表示。

## 3.25

**实用性能 practical performance**

在模拟的典型作业或逃生活动条件下, 对呼吸器的评价。

## 3.26

**视窗机械强度 mechanical strength of visor**

呼吸防护装备视窗对施加于视窗之上的机械力的承受能力。

## 3.27

**呼吸机 breathing machine**

能模拟人呼吸循环过程的换气机器。

## 3.28

**立即威胁生命或健康 immediately dangerous to life or health (IDLH) ; IDLH**

当达到某种危险水平,能致命或永久损害健康,或能使人立即丧失逃生能力的有害环境的危险状态。

## 3.29 呼吸追随型 breath-following type

根据佩戴者呼吸频次,通过控制系统实现电动风机送风量与佩戴者呼吸过程实时同步的一类动力送风过滤式呼吸器。

## 4 分类和标记

## 4.1 动力送风过滤式呼吸器 (PAPR) 的分类和标记

PAPR按面罩类别和压力模式分类。PAPR的分类和标记见表1。

表 1 PAPR 的分类和标记

PAPR类别	PAPR面罩类别			
	密合型面罩		开放型面罩	送气头罩
	半面罩	全面罩		
正压式PAPR标记	PHF	PFF	PLF	PLH
负压式PAPR标记	NHF	NFF	不适用	

**注：**此表中PHF是正压式密合型半面罩的标记，NHF是负压式密合型半面罩的标记，PFF是正压式密合型全面罩的标记，NFF是负压式密合型全面罩的标记，PLF是正压式开放型面罩的标记，PLH是正压式送气头罩的标记。

## 4.2 PAPR 过滤元件的分类、标记和标色

## 4.2.1 过滤元件分类

过滤元件的分类如下：

- a) KP类：防颗粒物；
- b) A类：防某些由制造商规定的、沸点大于65℃的有机蒸气；
- c) B类：防某些由制造商规定的无机气体；
- d) E类：防某些由制造商规定的酸性气体；
- e) K类：防氨和制造商规定的某些氨的有机衍生物；
- f) NO类：防氮氧化物；
- g) Hg类：防汞蒸气；
- h) CO类：防一氧化碳气体；
- i) AX类：防某些由制造商规定的、沸点不大于65℃的有机蒸气；
- j) SX类：防某些由制造商规定的特殊的化合物；
- k) 以上类别的任意组合。

## 4.2.2 过滤元件的标记和标色

防颗粒物过滤元件和综合防护过滤元件对颗粒物的过滤效率分95.00%和99.97%两个级别，分别对应KP95和KP100的标记。A、B、E和K类防毒过滤元件按防护容量分三个级别，1级代表低等防护容量，

2级代表中等防护容量，3级代表高等防护容量；其他类防毒过滤元件（如SX、CO、AX、NO等）不分级。综合防护过滤元件中所包括的A、B、E、K的分类方法与其单独防护过滤元件的分级相同，见表2标记举例中的最后一行。PAPR各类过滤元件的标记、标色和防护污染物举例见表2。

表 2 PAPR 过滤元件分类、标色、标记和防护污染物举例

类型标记	标色	过滤元件类型	防护污染物举例	标记举例
KP	粉	防颗粒物。	粉尘、烟、雾及微生物。	KP95, KP100
A	褐	防某些沸点大于65℃的有机蒸气。	苯、甲苯、环己烷。	A1, A2, A3
B	灰	防某些无机气体。	氯气、硫化氢。	B1, B2, B3
E	黄	防某些酸性气体。	二氧化硫、氯化氢。	E1, E2, E3
K	绿	防氨和某些氨的有机衍生物。	氨气、甲胺。	K1, K2, K3
NO	蓝	防氮氧化物气体。	一氧化氮、二氧化氮。	NO
Hg	红	防汞蒸气。	汞蒸气。	Hg
CO	白	防一氧化碳气体。	一氧化碳。	CO
AX	褐	防某些沸点不大于65℃的有机蒸气。	二甲基醚、异丁烷。	AX
SX	紫	防某些特殊化合物。	以上分类不包括的某些特殊化合物，如氰化氢、环氧乙烷、氟化氢、甲醛、磷化氢、砷化氢、光气、二氧化氯等。	SX(特殊化合物的中文名称)
以上任意组合	以上组合	---	---	A1B2E1KP95 <sup>a</sup> A2B2E1K1 B2E2AXKP100 <sup>a</sup> A2B1E1K1NOKP100 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 应先标记防毒类型与容量级别，并按本表“类型标记”栏目所提供的顺序排序，最后标记防颗粒物的效率级别。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

PAPR所使用的材料和结构设计应满足以下要求，按6.2方法检查，并在6.19中评价。

#### a) 材料应满足以下要求：

- 1) 适合在预期暴露的温湿度条件和腐蚀性环境中使用，在经过 6.3.1 规定条件下的预处理后，PAPR 部件（不包括过滤元件）不应出现明显变形，部件在内部也不应分离，仍然满足 5.2 至 5.9、5.11 至 5.18 的要求；

注：除非呼吸器设计使电池充电器和呼吸器本体无法分离，预处理通常不包括充电器。

- 2) 可能与佩戴者皮肤直接接触的部件不得采用已知的可导致皮肤刺激或其他不良反应的材料；
- 3) 产品能够承受制造商建议的清洗和消毒剂及其处理方法；
- 4) 过滤元件内部应能承受过滤介质的腐蚀性；
- 5) 经过滤元件过滤的气流中不应含有对人有害的物质或异味。

#### b) 产品结构设计应符合以下要求：

- 1) 不应易产生结构性破损，部件的设计、组成和安装不对佩戴者构成任何危险；

- 2) 头带和 PAPR 佩戴固定装置的设计应可调, 便于佩戴和摘除, 应能将 PAPR 牢固地固定在佩戴者身上, 且佩戴时不应出现明显的压迫或压痛现象;
- 3) 在佩戴、摘脱过程中, 能够和佩戴者直接接触的部分不得有尖锐边缘和毛刺;
- 4) 在正常使用状态下, 面罩或头罩的镜片不应出现结雾等影响视觉的情况;

注: 关机状态某些全面罩内可能起雾。

- 5) 使用可更换过滤元件、吸气阀、呼气阀、头带和呼吸导管的呼吸器应采用方便更换的设计, 并且能方便佩戴者检查密合型面罩与面部的佩戴气密性;
  - 6) 呼吸导管不应限制头部活动或佩戴者的行动, 不应影响面罩的密合性, 不应出现限制、阻塞气流的情况;
- c) 防护警示性差的防毒过滤元件宜提供失效指示器。了解有毒气体或蒸气的警示性, 见 GB 18664—2025 附录 C。

## 5.2 密合型面罩

### 5.2.1 呼气阀

呼气阀应满足以下要求:

- a) 按 6.2 方法检查, 密合型面罩应具有呼气阀, 呼气阀片应便于维护;
- b) 按 6.2 方法检查, 呼气阀应得到保护, 使其不容易受机械性损伤和污染;
- c) 按 GB 2626—2019 中 6.8 方法检查, 呼气阀的保护装置如果与面罩采取连接方式固定, 半面罩应能经受持续时间为 10 s 的 50 N 的轴向拉力, 全面罩应能经受持续时间为 10 s 的 150 N 的轴向拉力, 不应出现滑脱和断裂; 在拉力撤除后, 不应变形;
- d) 按 6.5.4 方法测试, 呼气阀在各种朝向位置时应功能正常, 应满足 5.5.1 c) 的要求;
- e) 按 6.8 方法测试, 呼气阀在经受持续时间为 60 s、流量为 (300 15) L/min 的不间断呼气气流处理后, 应符合 5.7 要求;
- f) 呼气阀气密性应符合 GB 2890—2022 中 5.1.4.2 的要求。

### 5.2.2 头带

头带强度应满足 GB 2890—2022 中 5.1.11 的要求。

### 5.2.3 负压式 PAPR

负压式 PAPR 使用的密合型面罩应满足以下要求:

- a) 应符合 GB 2626—2019 中 5.5、5.7、5.11 和 5.12 的要求;
- b) 按 6.2 方法检查, 负压式 PAPR 所使用的密合型面罩应只与防颗粒物过滤元件配合使用, 不应使用防毒过滤元件和综合防护过滤元件。

## 5.3 开放型面罩和送气头罩

### 5.3.1 一般要求

产品设计应符合以下要求:

- a) 如果面罩或头罩内不包括风机部件, 则过滤元件与面罩或头罩应无法直接连接。按 6.2 方法检查。
- b) 面罩或头罩应根据需要提供固定装置, 以便将面罩或头罩固定在身体上, 其设计和构成应提供适当的紧固力, 并应可调节, 或具备一定的伸缩性, 以适合一定范围的头型和/或体型。在 6.19 中评价。

- c) 如果声称具有满足本标准要求以外的,对眼、面和头部的额外防护功能(如防护机械冲击或非电离辐射等),这些附加功能不应妨碍本标准所规定的呼吸防护性能。在 6.19 中评价。

### 5.3.2 安全帽功能

如果面罩或头罩声称具备安全帽功能,应满足GB 2811-2019中5.2.16冲击吸收性能、5.2.17耐穿刺性能和5.2.14下颏带的强度的要求。如果用于易燃易爆环境,安全帽应符合GB 2811-2019中4.3.1防静电性能的要求。

## 5.4 制造商设计最低送风量(MMDF)和制造商设计持续使用时间

5.4.1 制造商应提供 MMDF 和满足 MMDF 的制造商设计持续使用时间。

5.4.2 使用密合型面罩的正压式 PAPR 的 MMDF 不应低于 95 L/min;使用开放型面罩或送气头罩的 PAPR 的 MMDF 不应低于 120 L/min;使用密合型面罩的负压式 PAPR 的 MMDF 不应低于 45 L/min。

5.4.3 对使用电池驱动电动风机的 PAPR,在满足 MMDF 的条件下,其制造商设计持续使用时间不应低于 240 min。

5.4.4 按 6.4 方法测试进入呼吸器面罩或头罩内的实际送风量不应低于 MMDF;在满足 MMDF 前提下测试持续使用时间不应低于制造商设计持续使用时间。

5.4.5 送风量和风的分布不应造成佩戴者紧张和不适(如局部过冷或刺激眼睛),在 6.19 中评价。

5.4.6 若 PAPR 提供送风量调节功能,应满足以下要求。按 6.2 方法检查,并在 6.19 中评价。

- a) 产品设计应能避免流量被意外改变;
- b) 如果风量调节能使正压式 PAPR 转变为负压式 PAPR,则这类风量调节机制应同时提供所对应的 PAPR 类别的指示(见表 1),且产品设计不应允许在使用过程中进行这种调节;
- c) 允许在使用过程中对属于同一 PAPR 类别的送风量进行调节。

## 5.5 呼吸阻力

### 5.5.1 密合型面罩的 PAPR

使用密合性面罩的PAPR的呼吸阻力应满足以下要求:

- a) 按 6.5.2 方法测试,关机状态下 PAPR 的峰值吸气阻力不应超过 1 100 Pa;
- b) 按 6.5.3 方法测试,开机状态下 PAPR 的峰值吸气阻力不应超过 350 Pa;
- c) 按 6.5.4 方法测试,开机状态下 PAPR 的峰值呼气阻力不应超过 700 Pa。

### 5.5.2 开放型面罩和送气头罩的 PAPR

按6.5.5方法测试,面罩或头罩内的正压不应超过500 Pa。

## 5.6 视窗

### 5.6.1 视野

按 6.6 方法测试,密合型面罩应满足 GB 2890-2022 中 5.1.7 的要求;开放型面罩和送气头罩的总视野不应低于 70%。如果面罩或头罩有多个号型,每个号型都应满足本要求。

声称具有焊接防护功能的面罩或头罩不适用于此要求。

### 5.6.2 视窗机械强度

按 6.7 方法测试,视窗不应出现任何形式的损坏,测试后面罩或头罩还应符合 5.7 要求。

### 5.6.3 视窗防高速粒子冲击性能

如果 PAPR 面罩或头罩声称具有防高速粒子冲击的性能，应满足 GB 14866-2023 中 8.3 对视窗的技术要求。测试后的面罩或头罩还应符合 5.7 的要求。

### 5.6.4 焊接防护用特殊要求

如果 PAPR 面罩或头罩声称具有焊接防护功能，除应满足本标准 5.1、5.2 或 5.3 的适用要求外，还应满足以下要求：

- a) 非自动变光型焊接滤光镜片的长不应小于 90 mm、宽不应小于 40 mm，光学性能应符合 GB/T 3609.1-2025 中 5.4.1、5.4.2、5.4.3、5.4.4 和 5.4.6 的要求；
- b) 自动变光焊接滤光镜片的规格应满足 GB/T 3609.2-2025 中 5.3 的要求，光学性能应满足 GB/T 3609.2-2025 中 5.4-5.16 的要求，非光学性能应满足 GB/T 3609.2-2025 中 5.1 和 5.2 的要求；
- c) 焊接用面罩或头罩的金属部件耐腐蚀性应满足 GB/T 3609.1-2025 中 5.5.3 的要求；
- d) 焊接用面罩或头罩的电绝缘性按附录 A.1 方法测试，泄漏电流应小于 1.2 mA；
- e) 焊接用面罩或头罩的抗热穿透性按附录 A.2 方法测试，在 5 s 内面罩或头罩应无穿透、不透光。

### 5.7 泄漏率

由 10 个受试者按 6.8 方法测试，PAPR 在满足 MMDF 条件下，每个受试者的总体 IL 不应超过表 3 规定的限值。对于使用密合型面罩的 PAPR，在完成开机状态下的测试后，从 10 个受试者中任选 3 人，不摘除面罩，继续在关机状态下测试，测试样品应包括收到样和 6.3.1 预处理后的样品，每个受试者的总体 IL 不应超过表 3 规定的对应条件下的限值。

表 3 PAPR 泄漏率技术要求

PAPR 分类	过滤元件分类			每个受试者的总体 IL (%)	
	防颗粒物	防毒	综合防护	PAPR 开机状态	PAPR 关机状态
NHF	适用	不适用	不适用	2	2
NFF				0.05	0.05
PHF	适用	适用	适用	0.2	2
PFF				0.01	0.05
PLF				0.5	不适用
PLH				0.01	

### 5.8 呼吸导管

5.8.1 按 6.9 方法测试，施压前，密合型面罩 PAPR 吸气阻力的峰值不应超过 350 Pa；施压后，吸气阻力的峰值变化值不应超过 50 Pa；对于开放型面罩或送气头罩 PAPR，施压下送风量的下降值不应超过 MMDF 数值的 5%，在压力撤除 5 min 后，按 6.2 方法检查，呼吸导管不应出现变形。

5.8.2 按 6.19 方法测试，呼吸导管不应限制佩戴者头部的自由活动，应符合 GB/T 23465-2009。

### 5.9 死腔

按6.10方法测试，对于密合型面罩PAPR，在开机状态下，吸入空气中二氧化碳平均含量体积分数不应超过1%，在关机状态下，吸入空气中二氧化碳平均含量体积分数不应超过2%；对于开放型面罩和送气头罩PAPR，在开机状态下，吸入空气中二氧化碳平均含量体积分数不应超过1%。

## 5.10 过滤元件

### 5.10.1 基本要求

按6.2方法检查，过滤元件的设计和选材应满足以下要求：

- a) 防毒过滤元件的设计应不允许重新装填吸附剂
- b) 过滤件边缘应平滑，无毛刺，无影响致密性的缺陷；
- c) 过滤件在使用过程中不应该出现活性炭粉脱落和影响使用者正常呼吸的现象；
- d) 应无需特殊工具即可更换；
- e) 综合防护过滤元件的防颗粒物部分应靠近进气口；
- f) 经6.3.2预处理后，应无机械性损伤，并应符合5.10.2和/或5.10.3的要求。

### 5.10.2 颗粒物过滤效率

按6.11方法，使用油性颗粒物测试，KP95级防颗粒物过滤元件和综合防护过滤元件的过滤效率不应低于95.00%，KP100级防颗粒物过滤元件和综合防护过滤元件的过滤效率不应低于99.97%。

### 5.10.3 防护时间

各类防毒过滤元件的防护时间应满足表4至表8的要求，按6.12方法测试。对于含失效指示器的过滤元件，应在防护时间测试中评价失效指示器的性能。表4至表8中的防护时间是实验室规定测试条件下获得的过滤元件防护时间，不代表实际使用条件下可能的防护时间。随过滤元件实际使用条件的不同，实际防护时间与本标准确定的试验条件下的防护时间会不一致。

表4 A/B/E/K类过滤元件的防护时间要求

过滤元件	测试介质	防护时间 (min)	测试介质浓度		透过浓度 (ml/m <sup>3</sup> )
			(ml/m <sup>3</sup> )	(mg/l)	
A1	环己烷 (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )	70	500	1.8	10
B1	氯气 (Cl <sub>2</sub> )	20	500	1.5	0.5
	硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	40	500	0.7	10
	氢氰酸 (HCN)	25	500	0.6	10 <sup>a</sup>
E1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	20	500	1.3	5
K1	氨气 (NH <sub>3</sub> )	50	500	0.4	25
A2	环己烷 (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )	70	1 000	3.5	10
B2	氯气 (Cl <sub>2</sub> )	20	1 000	3.0	0.5
	硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	40	1 000	1.4	10
	氢氰酸 (HCN)	25	1000	1.1	10 <sup>a</sup>
E2	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	20	1 000	2.7	5
K2	氨气 (NH <sub>3</sub> )	50	1 000	0.7	25
A3	环己烷 (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )	35	5 000	17.5	10
B3	氯气 (Cl <sub>2</sub> )	20	5 000	15.0	0.5
	硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	40	5 000	7.1	10

	氢氰酸 (HCN)	25	5000	5.6	10 <sup>a</sup>
E3	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	20	5 000	13.3	5
K3	氨气 (NH <sub>3</sub> )	40	5 000	3.5	25

<sup>a</sup>在透过气体中可能存在 C<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, (C<sub>2</sub>N<sub>2</sub> + HCN) 的总浓度不应超过 10 ml/m<sup>3</sup>。

表 5 NO/Hg 类过滤元件的防护时间要求

过滤元件	测试介质	防护时间 (min)	测试介质浓度		透过浓度
			(ml/m <sup>3</sup> )	(mg/l)	
NO	一氧化氮 (NO) <sup>a</sup>	20	2 500 ml/m <sup>3</sup>	3.1 mg/l	5 ml/m <sup>3</sup>
	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> ) <sup>b</sup>	20	2 500 ml/m <sup>3</sup>	4.8 mg/l	5 ml/m <sup>3</sup>
Hg	汞蒸气 (Hg)	6000	1.6 ml/m <sup>3</sup>	(13 ± 1) mg/m <sup>3</sup>	0.1 mg/m <sup>3</sup>

<sup>a</sup>测试介质纯度不应小于 95%，宜使用气瓶中的压缩气体。  
<sup>b</sup>一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO<sub>2</sub>) 都可能在透过气体中存在，(NO + NO<sub>2</sub>) 的总浓度不应超过 5 ml/m<sup>3</sup>。测试中，应使用能够区分 NO 与 NO<sub>2</sub> 的测试方法。

表 6 AX 类过滤元件的防护时间要求

过滤元件	测试介质	防护时间 (min)	测试介质浓度		透过浓度 (ml/m <sup>3</sup> )
			(ml/m <sup>3</sup> )	(mg/l)	
AX	二甲基醚 (CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub> )	50	500	0.95	5
	异丁烷 (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	50	2 500	6.0	5

表 7 SX 类过滤元件的防护时间要求

过滤元件	测试介质	防护时间 (min)	测试介质浓度 (ml/m <sup>3</sup> )	透过浓度 (ml/m <sup>3</sup> )
SX	制造商提供	20	5 000	5 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>对于防 HCN 气体的 SX 过滤元件的监测，在透过气体中可能存在 C<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, (C<sub>2</sub>N<sub>2</sub> + HCN) 的总浓度不应超过 5 ml/m<sup>3</sup>。

表 8 CO 类过滤元件的防护时间要求

过滤元件	测试介质	防护时间 (min)	测试温度 (°C) / 湿度 (RH%)	测试介质浓度 (ml/m <sup>3</sup> )	透过浓度 (ml/m <sup>3</sup> )
CO	一氧化碳 (CO)	120	(25 ± 3) / (95 ± 3)	200	任意 5min 时段内的时间加权平均值 25 和累计量达到 200 ml
			(5 ± 2) <sup>a</sup> /不适用	200	
			(25 ± 3) / (95 ± 3)	2 500	任意 5min 时段内的时间加权平均值 200 和累计量达到 200 ml
			(5 ± 2) <sup>a</sup> /不适用	2 500	

<sup>a</sup>在 (5 ± 2) °C 测试条件下，测试应持续至确定 CO 催化反应能够正常启动为止，通常只测试初始的 20 min。

5.10.4 对同时使用的多重过滤元件的阻力要求

若 PAPR 设计同时使用多重过滤元件，按 6.13 方法测试，使用平均气流通过每个过滤元件的最大阻力差应满足公式 (2) 要求。

$$[\Delta P_{\max} / P] \leq 0.2 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta P_{\max}$ ：单个过滤元件之间的最大阻力差，单位为帕 (Pa)；

*P*: 各过滤元件阻力的平均值, 单位为帕 (Pa)。

### 5.11 连接部件结合强度

按 6.15 方法测试, 连接部件在承受表 9 规定的持续时间为 10 s 的轴向拉力时, 不应出现滑脱、断裂或变形。测试后的面罩或头罩还应符合 5.7 的要求。

注: 连接部件和 PAPR 设计相关, 如面罩或头罩与呼吸导管或与风机之间的连接, 呼吸导管和风机之间的连接, 裸露的过滤元件接头 (如果适用) 和风机之间的连接。

表 9 连接和连接部件结合强度要求

面罩种类	密合型半面罩	密合型全面罩	开放型面罩	送气头罩
拉力	50 N	250 N	50 N	250 N

### 5.12 噪声

由 3 个受试者按 6.16 方法测试, PAPR 产生的噪声不应超过 80 dB(A), 且 3 个受试者都应通过。

### 5.13 可燃性

按 6.17 方法测试, 暴露于火焰的所有 PAPR 裸露部件, 在从火焰移开后, 不应燃烧或续燃时间不应超过 5 s。

### 5.14 检查装置

5.14.1 按 6.2 方法检查, 每套 PAPR 应包含检查装置, 用于检查 PAPR 是否达到 MMDF。

5.14.2 当使用检查装置显示 PAPR 送风量合格时, 实际送风量不应低于 MMDF, 应在 6.4 实际送风量测试结束后, 按照检查装置的使用方法, 确认检查装置的显示准确、可靠。

### 5.15 警示装置

PAPR 应具备警示装置。

若 PAPR 具有警示装置, 按 6.2 方法检查, 使用过程中警示信息应无法关闭, 应能被佩戴者感知, 并提供佩戴者检查警示装置是否正常的方法。

按 6.19 方法测试, 确认对警示装置可以进行检查。见附录 B 了解 PAPR 的警示功能。

### 5.16 本质安全和电气部分

PAPR 应符合以下要求:

- a) 按 6.19 方法测试, 确认 PAPR 电气部分的设计不会对气流的不当限制, 或使气流倒灌;
- b) 若声称在易燃易爆环境具有本质安全特性, PAPR 整体和电气部分的本质安全性应满足 GB 3836.1-2021 和 GB 3836.4-2021 的要求;
- c) 若声称在爆炸性粉尘场所中使用, PAPR 整体和电气部分的本质安全性还应符合 GB 3836.4-2021 或符合 IEC 60079-0:2022 的要求;
- d) 按 6.2 方法检查, 使用的电池的设计应为液体不可溢成型;
- e) 按 6.19 方法测试, 使用的电池应提供防短路保护措施;
- f) 按 6.2 方法检查, 应具备防止电池在充电时正负极反接的防错设计, 充电过程中应有对充电状态的指示, 并能提示操作者避免过度充电;
- g) 按 6.2 方法检查, 若 PAPR 设计使用电源供电, 工作电源应为低电压, 直流电电压应低于 60 V, 交流电电压应低于 25 V (50 Hz)。

## 5.17 质量

按6.18方法测试，应满足以下要求：

- a) 与半面罩直接连接并由半面罩支撑的所有部件（含过滤元件）的总质量不应超过 300 g；
- b) 与全面罩直接连接并由全面罩支撑的所有部件（含过滤元件）的总质量不应超过 500 g；
- c) 佩戴在佩戴者身上的 PAPR 总质量不应超过 5 kg，其中由头部支撑的部分不应超过 1.5 kg。

## 5.18 实用性能

按 6.19 方法，在模拟使用的条件下，对在其他测试方法难以评价的性能，如 5.1、5.3.1、5.4.5、5.4.6、5.8.2、5.15、5.16 a)和 e)，由受试者提供主观评价。

若呼吸器不能通过测试，实验室应详细描述测试方法，便于其他实验室能够重复该测试过程。

## 5.19 消防用 PAPR 要求

消防用PAPR应为配全面罩的正压式PAPR（正压式密合型全面罩），使用的防颗粒物过滤元件和综合防护过滤元件应为KP100级，应至少具有满足5.16 b)的本质安全性，并应具有适当的警示功能，且警示功能应满足5.15的要求。

注：附录C对消防用PAPR的特殊性做了说明。

## 5.20 制造商应提供的信息

### 5.20.1 整套呼吸器

按6.2方法检查，每套呼吸器应提供中文使用说明，应能使经过培训的人员掌握正确使用的方法。有关产品选择、使用和维护的内容应与GB 18664—2025的相关要求一致，并应至少包括以下信息：

- a) 应用范围与限制；
- b) PAPR 的类别（见表 1）；
- c) 正确佩戴、使用、维护、保养、充电（如果适用）和储存的信息，建议的使用温度和储存温度与湿度范围；
- d) 详尽说明允许使用的过滤元件及其组合部件，并说明其所对应的 PAPR 类别；

注：使用图示、部件号和标记可帮助说明。

- e) 对过滤元件使用和更换的详细建议；
- f) 过滤元件如果用于 CO 防护，应一次性使用；过滤元件如果用于 AX 防护，应仅使用一个班次；
- g) 产品应标明与制造商或其指定的服务商的联系方式，供使用者在特定环境下，了解某型号过滤元件适用性的建议等其他信息；
- h) 若有失效指示器，应提供相应的使用说明；
- i) 电池设计在与不同类别的 PAPR（如果适用）组配使用状态下的制造商设计持续使用时间；
- j) 若电池与送风机为可拆卸设计，电池的制造商设计持续使用时间信息应体现在电池本体上；
- k) 若电池与送风机为一体化设计，电池的制造商设计持续使用时间信息应体现在送风机上；
- l) 若 PAPR 具有本质安全性，应提供本质安全认证的部件组配清单，并有相应的本质安全的标识；
- m) 说明 MMDF，并详细说明每次使用前进行检查的方法；
- n) 对可能的不正确使用方法的警示，对呼吸导管和/或电线被钩挂的可能性（如果适用）的警示；
- o) 对正压式 PAPR，应告知佩戴者，在高劳动强度下有可能成为负压的危险性；
- p) 若呼吸器可能受到强风的影响，应提供警示说明；

- q) 应告知，对使用密合型面罩的 PAPR，关机状态是非正常使用状态，佩戴者可能得不到呼吸防护，或者防护水平降低；同时还应告知，关机状态下呼吸器面罩内二氧化碳会积聚，有缺氧的风险；
- r) 若呼吸器提供 5.15 规定的警示功能，除提供检查警示装置功能是否正常的方法外，还应提供对于警示功能的说明，如各警示状态所代表的含义以及对应的处理方法等；
- s) 应告知，呼吸器不适合在缺氧等 IDLH 环境中使用；
- t) 对典型的故障、原因与排除方法的说明；
- u) 消防用 PAPR 宜参考附录 C 提供的附加说明。

## 5.20.2 过滤元件

按 6.2 方法检查，在最小销售包装内应至少提供以下信息：

- a) 5.20.1 中 d) 至 h) 的内容；
- b) 适用范围、安装和维护方法；
- c) 储存条件（应至少包括温度和湿度范围）和相应的质保期；
- d) 对可能的错误使用提供警示。

## 6 测试

### 6.1 试验样品和试验环境条件

#### 6.1.1 试验样品

除非另有要求，对整套 PAPR 的所有测试需要两套样品，一个为收到样，另一个为 6.3.1 预处理后样。若面罩或头罩设计有不同的号型，每个号型应至少提供一个样品。除非另有要求，和 PAPR 一起测试的过滤元件为收到样。

注：见附录 D 了解各测试方法所需要的样品信息。

#### 6.1.2 试验环境条件

除非另有要求，测试应在以下环境条件下进行：

- a) 温度范围：16 °C ~ 32 °C；
- b) 湿度范围：20 %RH ~ 80 %RH。

试验头模主要尺寸按照 GB 2626-2019 中附录 B 的要求，分为大、中和小号 3 个号型。

### 6.2 表观检查

表观检查包括对 PAPR 完整性的检查，和对制造商提供的信息和标识的检查。

根据各技术要求需要，在进行实验室性能测试前、后，对样品进行目测外观检查，并报告结果。

### 6.3 预处理

#### 6.3.1 整套呼吸器温湿度预处理

将整套呼吸器按如下温湿度预处理循环，无间断进行预处理：

- a) 常温和日常湿度情况下放置；
- b) (50±3) °C、< 20 % 下放置 (24±1) h；
- c) (-15±3) °C 下放置 (24±1) h；

- d)  $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$ 、 $(90 \pm 5) \%$ 下放置 $(24 \pm 1) \text{h}$ ;
- e) 常温 $(16 ^\circ\text{C} \sim 32 ^\circ\text{C})$ 、 $(50 \pm 30) \%$ 下放置达到温度平衡。

### 6.3.2 过滤元件机械强度预处理

采用GB 2626-2019中6.2.2规定的测试设备和测试方法。

## 6.4 实际送风量和制造商设计持续使用时间

### 6.4.1 基本原理

在室温和测试系统内外压差为0的状态下，测量经PAPR过滤后的送风量。分别测试开机初始实际送风量和持续运行达到制造商设计持续使用时间时的最终实际送风量。

### 6.4.2 测试装置

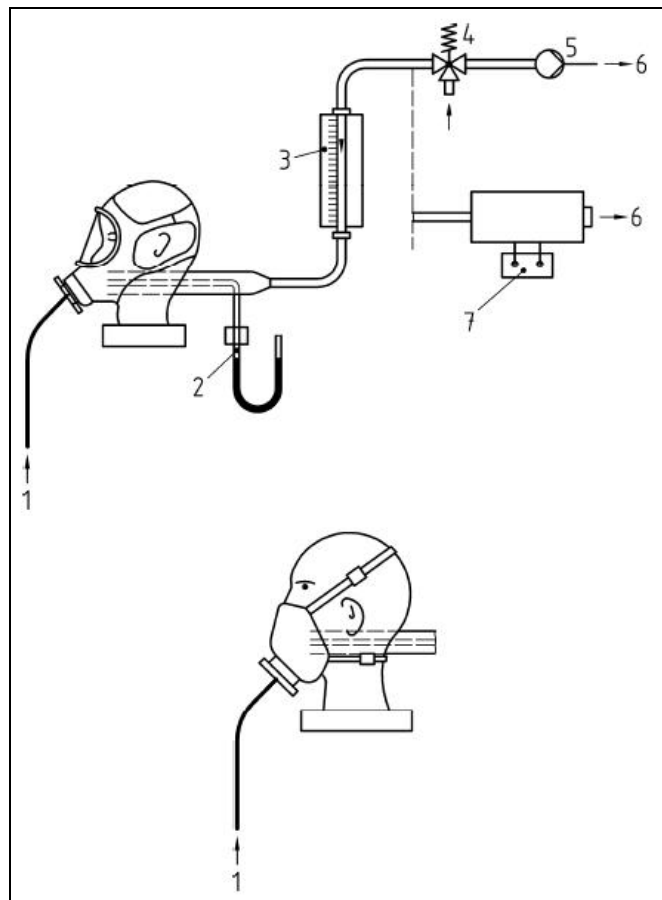
测试装置包括：

- a) 试验头模：在口部有测压口；
- b) 风机或抽气泵：流量计的标定范围为 $(15 \sim 300) \text{L/min}$ ；
- c) 微压计：量程不大于 $1\,000 \text{Pa}$ ，精度为 $\pm 1\% \text{FS}$ ；分辨率为 $1 \text{Pa}$ ；
- d) 轻质的气密的塑料袋：供某些开放型面罩或送气头罩的测试使用，见图3或图4；
- e) 计时器：精确到秒，量程至少为 $12 \text{h}$ ；
- f) 流量计：量程为 $(0 \sim 300) \text{L/min}$ ，精度为 $\pm 3\% \text{FS}$ 。

### 6.4.3 样品要求

应选择阻力最大的过滤元件类别和面罩号型用于测试，同时电池应预先充满电。宜先开启呼吸器，直至流量检查装置显示流量已不满足MMDf，然后再按制造商建议的方法充电。

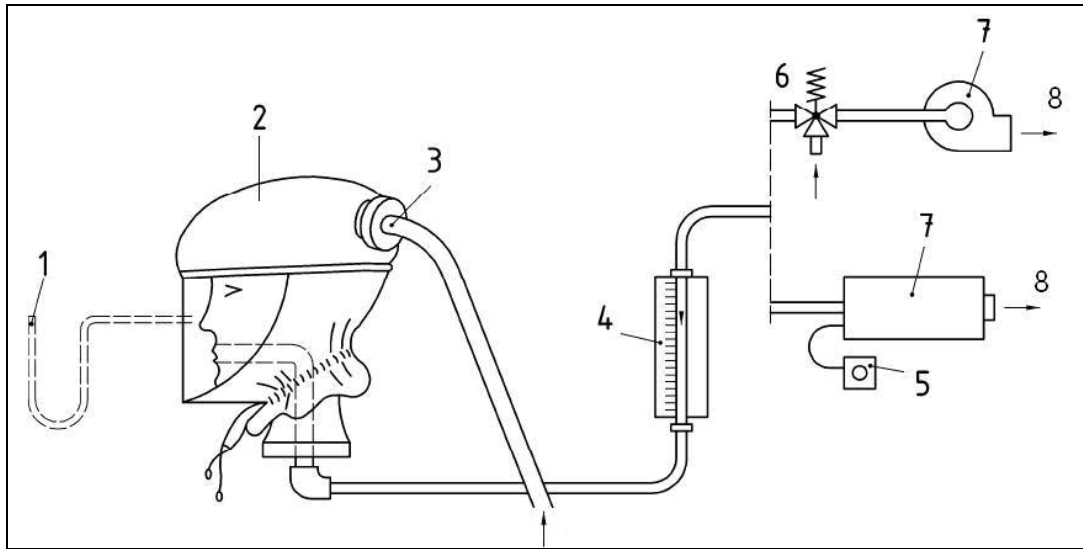
根据PAPR设计不同，选择图1至图4中适合的测试系统。在试验头模上安装受试面罩或头罩样品，头模号型应与面罩或头罩样品号型匹配，并连接微压计、流量计和抽风、送风设备，确保整个测试系统的气密。测试过程中，确保被测呼吸器处于正常使用状态。若需要使用适配器，应确保不会产生压力或流量的损失。



说明：

- 1——空气入口；
- 2——微压计；
- 3——流量计；
- 4——可调空气入口；
- 5——真空泵；
- 6——空气出口；
- 7——可调动力控制器。

图 1 密合型面罩 PAPR 实际送风量测试系统示意图



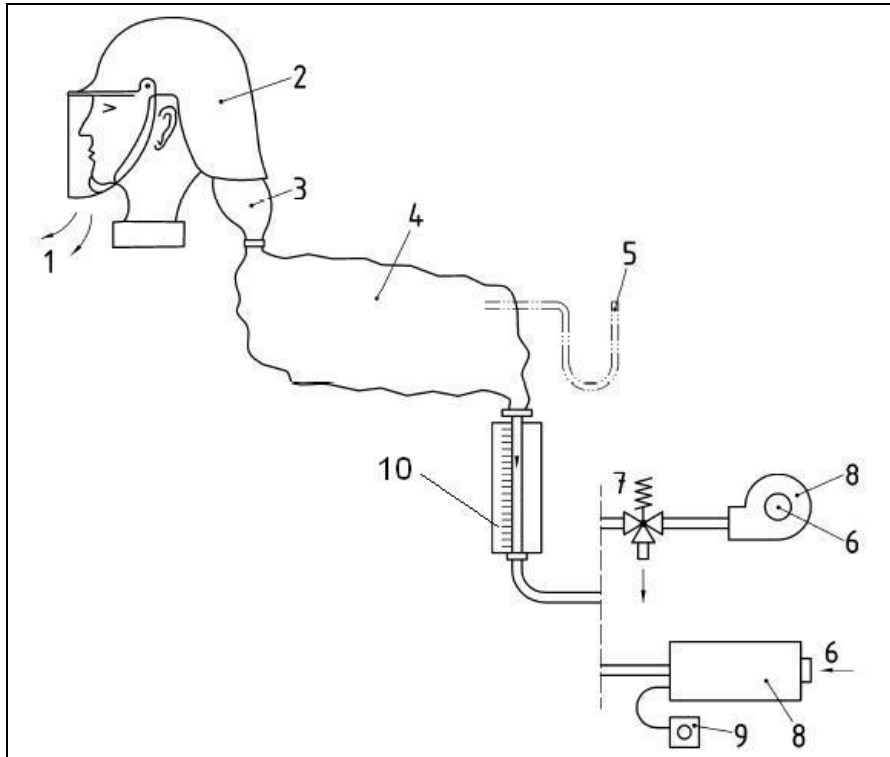
说明：

- 1——微压计（选用）；
- 2——受试呼吸器；
- 3——空气入口；
- 4——流量计；
- 5——可调转速控制器；
- 6——可调空气入口；
- 7——真空泵；
- 8——空气出口。

图2 颈部有密封设计的送气头罩 PAPR 实际送风量测试系统示意图

若PAPR使用的头罩为颈部密封的设计（如采用颈套、颈箍或在颈下有内衬的方式），或头罩设计未使用头带或头箍，使头罩在试验头模上的佩戴位置不稳定，或在试验头模颈部的密合程度无法确定时，宜采用附录E使用的可调节流量的项圈装置（图E.1）和方法，调节头罩在试验头模上的佩戴位置，和/或在颈部的密合程度，使之与实际佩戴状况一致。应使微压计的采样口位于头罩面镜前的呼吸区，并使其不受气流流速的影响。

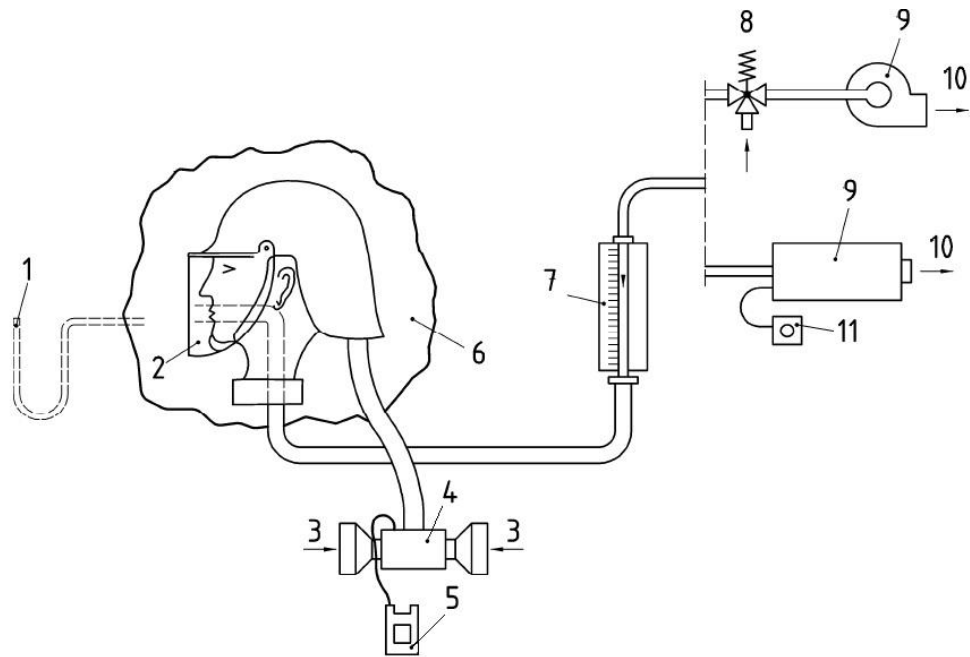
注：流经压力采样口的气流可能会对压力测定结果产生影响。



说明：

- 1——气流自由出口；
- 2——受试呼吸器；
- 3——适配器；
- 4——轻质塑料袋；
- 5——微压计（选用）；
- 6——空气入口；
- 7——可调空气溢出口；
- 8——送风机；
- 9——可调转速控制器；
- 10——流量计。

图 3 送风机设计位于开放型面罩内的 PAPR 实际送风量测试系统示意图



说明：

- 1——微压计（选用）
- 2——开放型面罩
- 3——空气入口
- 4——送风机
- 5——电池
- 6——轻质塑料袋
- 7——流量计
- 8——可调空气入口
- 9——真空泵
- 10——空气出口
- 11——可调转速控制器

图 4 送风机设计位于开放型面罩外的 PAPR 实际送风量测试系统示意图

#### 6.4.4 初始实际送风量

开启PAPR，使其在满足MMDF的条件下运行。调节送风泵或抽气泵，使微压计显示为 $(0 \pm 5)$  Pa，或使塑料袋处于既不瘪也不胀的状态，即塑料袋内外压差为0，记录流量计的流量；继续保持塑料袋内外压差为0的状态，每隔5 min测定一个结果，直至测定30 min，对记录的7个测定值取平均作为初始实际送风量。

若初始实际送风量低于MMDF，终止测试。

在测试过程中，应验证PAPR的检查装置是否能够正确指示MMDF条件，并报告结果。

#### 6.4.5 制造商设计持续使用时间

初始实际送风量测试结束后，应拆除测试装置，并保持被测样品继续处于工作状态；等到距离制造商设计持续时间终点1 h的时候，重新搭建测试系统，重新测试，按6.4.4方法测试流量。

总的测试时间包括初始实际送风量和最终实际送风量的测试时间段在内,应不小于制造商设计持续使用时间。

## 6.5 呼吸阻力

### 6.5.1 测试装置

测试装置包括:

- a) 呼吸机:呼吸频率范围为每分钟(10~40)次,潮气量调节范围为(1.0~3.0)L;
- b) 流量计:量程为(0~300)L/min,精度为 $\pm 3\%$  FS;
- c) 压差计:量程至少为(-1500~1500) Pa,精度为 $\pm 1\%$  FS,分辨率为1 Pa;
- d) 试验头模:在头模口部安装有呼吸管道;
- e) 抽气泵:抽气流量不低于100 L/min。

### 6.5.2 密合型面罩的 PAPR 在关机状态下的吸气阻力

将面罩戴在号型适合的试验头模上,使用充满电的电池和洁净的过滤元件,在关机状态下,调整呼吸机呼吸频率为每分钟20次,潮气量1.5 L状态下,测试口鼻区附近的、吸气阶段的峰值静压(Pa)。测试所有过滤元件,都应满足要求。

### 6.5.3 密合型面罩的 PAPR 在开机状态下的吸气阻力

将面罩戴在号型适合的试验头模上,使用充满电的电池和洁净的过滤元件,根据制造商提供的信息,使呼吸器正常运行,如果呼吸器有多个送风量设置,选择最高送风量。在满足 MMDF 状态下,调整呼吸机呼吸频率为每分钟25次,潮气量2.0 L状态下,测试口鼻区附近的、吸气阶段的峰值静压(Pa)。测试所有过滤元件,都应满足要求。

### 6.5.4 密合型面罩的 PAPR 在开机状态下的呼气阻力

将面罩戴在号型适合的试验头模上,使用充满电的电池和洁净的过滤元件,根据制造商提供的信息,使呼吸器正常运行,如果呼吸器有多个送风量设置,选择最高送风量。在满足 MMDF 状态下,调整呼吸机呼吸频率为每分钟25次,潮气量2.0 L状态下,测试口鼻区附近的、呼气阶段的峰值静压(Pa)。应测试面罩不同朝向位置的呼气阻力:水平向前看、垂直向上看、垂直向下看;然后使试验头模处于平躺状态,以试验头模原有的垂直轴为轴,分别向左、向右看。测试所有过滤元件,都应满足要求。以记录的最大测试值作为测试结果。

### 6.5.5 开放型面罩和送气头罩的 PAPR 的呼气阻力

将面罩或头罩戴在试验头模或假人上。使用充满电的电池和洁净的过滤元件,根据制造商提供的信息,使呼吸器正常运行,如果呼吸器有多个送风量设置,选择最高送风量。调整呼吸机呼吸频率为每分钟25次,潮气量2.0 L状态下,测量试验头模抬头状态下(抬头看的动作)的呼吸阻力;测试口鼻区附近的、呼气阶段的静压(Pa)。测试所有过滤元件,都应满足要求。宜使用附录 E 提供的方法用于某些设计的送风头罩的测试。

## 6.6 视野

### 6.6.1 密合型面罩

按GB 2890-2022中6.8方法测试。

### 6.6.2 开放型面罩或送气头罩

按 6.19 方法进行。如果按 6.19 方法测试不合格，应使用视野仪测试，在满足 MMDF 的条件下，按 GB 2890—2022 中 6.10 的条件和方法，并采取措施，使被测面罩或头罩受到适当支撑，使之与实际佩戴方式相符，宜使用附录 E 提供的方法进行某些设计的送风头罩的测试，应使用表 10 进行综合评价和判定。

表 10 视野评价

满足 5.6.1 视野要求的最终评价	依据的测试方法及测试结果
合格	6.19 实用性能评价合格。
	6.19 实用性能评价不合格，但视野仪测试合格。
不合格	6.19 实用性能评价和视野仪测试都不合格。

### 6.7 视窗机械强度

按照佩戴位置，将整套呼吸器安装在试验头模上，使呼吸器视窗面向垂直上方，风机送风量在满足 MMDF 的条件下，使钢球（直径 22 mm，质量约 44 g）从 130 cm 高度，以垂直于视窗中央表面的角度，自由落体坠落在视窗中央。记录任何形式的损坏。

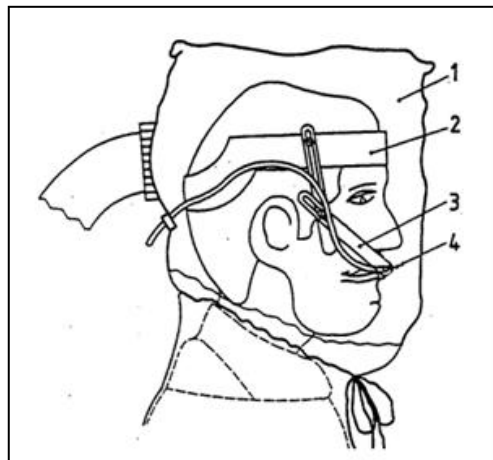
### 6.8 泄漏率

#### 6.8.1 样品要求

密合型面罩的呼气阀应经过 5.2.1 e) 所要求的处理，面罩或头罩的视窗应经过 6.7 和 6.15 测试。如果面罩或头罩有不同号型，每个号型的面罩或头罩应至少 1 个样品。

注：如果一款面罩设计有 3 个号型，则需提供 3 个面罩样品与 2 套风机配合用于测试。

在面罩或头罩的呼吸区安装采样管，采样管与测试仪器和面罩的连接应气密。采样管的布置应避免测试中因受试者运动而对面罩或头罩的佩戴位置产生影响。如果呼吸器面罩或头罩使用了硬质视窗，则视窗可对采样管提供支撑；如果视窗使用柔软的材料，则应使用适当的固定材料（如头箍）来布置采样管，见图 5。



说明：

1——被测头罩样品；

2——头箍；

- 3——塑料材质的可调节的支撑臂；  
4——采样管。

图5 软材质头罩的采样管布置示意图

### 6.8.2 受试者要求

选择10名受试者，应包括男女受试者，测试密合型面罩类产品的男性受试者应刮净胡须。面罩佩戴应以受试者感觉合适为度，头带调节不应过紧或过松，应按GB/T 5703-2023的要求测量并记录受试者的形态面长和面宽数据。受试者应阅读被测呼吸器使用说明书，必要时教会使用，并熟悉测试步骤和方法。

如果呼吸器面罩或头罩设计有不同号型，每个号型的面罩或头罩应提供一个样品，由受试者根据自己的脸、头型选择适合的面罩或头罩进行测试。每套呼吸器经过5个受试者测试。

一个受试者测试完后，应按照制造商提供的方法清洗、消毒呼吸器，并干燥，转交下一个人测试。

### 6.8.3 原理

测试的PAPR应使用KP100过滤元件，如果PAPR设计无KP100过滤元件，则需要制备测试用、阻力相当、过滤效率达到KP100的过滤元件用于替代，并调节PAPR满足MMDF条件。受试者佩戴整套PAPR，在含有已知浓度的测试试剂的空气环境下，在规定时间内从事指定动作，同时测试环境中的和呼吸器呼吸区内的试剂浓度，通过计算得出呼吸器的泄漏率。测试中，由被测样品过滤导致的试剂浓度降低，不应影响测试的准确性，应维持测试环境中试剂的浓度，使之在规定范围内。

### 6.8.4 测试装置和条件

应采用氯化钠或油性颗粒物进行测试，测试装置和条件应满足GB 2626-2019中6.4.2和3.4.3的要求。

### 6.8.5 测试步骤

使用流量调节装置，调节安装在面罩上的采样管的采样流量，控制流量在(1~2) L/min范围。

告知受试者，允许受试者在测试过程中调整头面罩，但该动作需重新测试；受试者在测试过程中不得知道测试结果。

将测试用颗粒物导入测试仓内，使测试仓内颗粒物浓度达到要求。

受试者在洁净空气区佩戴好被测呼吸器，对密合型面罩，进行关机状态下的面罩佩戴气密性检查，检查合格后，连接采样管至测试仪器，在测试仓外，测试受试者呼吸时面罩或头罩内的本底浓度，测定5个数据，取算术平均值作为本底浓度 $C_0$ 。

如果受试者无法取得与所佩戴面罩的密合，应停止测试。记录受试者脸型，替换该受试者，并在报告中注明。

令受试者进入测试仓内，并在避免颗粒物污染的情况下将采样管连接至颗粒物测试仪，并确保气密；待测试仓内测试介质浓度稳定后，顺序完成以下动作。

- a) 头部静止不说话，2 min；
- b) 左右转头（约每分钟15次，类似在巷道内检查左右两侧墙壁），2 min；
- c) 上下抬头低头（约每分钟15次），2 min；
- d) 大声说话，2 min；
- e) 头部静止不说话，2 min。

在进行每个动作时，应同时测量测试仓和头面罩内呼吸区测试试剂的浓度；一般只测定该动作的最后100 s时间区段，避免测试动作的交叉区段。对每个动作，应测试5个数据，并计算算术平均值作为该动作的结果。

如果测试密合型面罩PAPR关机状态下的泄漏率，则在上述开机状态下测试结束后，立即将呼吸器关机，不摘面罩，重复测试动作a)至e)。确保两台PAPR都经过关机状态下的测试。

测试完成后，由每个受试者评价PAPR开机状态下面罩内起雾情况。如果有其他评价，应记录。

### 6.8.6 测试结果的计算

采用NaCl颗粒物测试时，每个动作的泄漏率按公式（3）计算：

$$IL_{\text{动作}} = \frac{(C - C_a) 1.7}{C_o} 100 \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$IL_{\text{动作}}$ ——每个动作的泄漏率，%；

$C$ ——做各动作时被侧面罩内颗粒物浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

$C_a$ ——被侧面罩内颗粒物本底浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

$C_o$ ——做各动作时，测试仓内颗粒物浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

采用油类颗粒物测试时，每个动作的泄漏率按公式（4）计算：

$$IL_{\text{动作}} = \frac{C - C_a}{C_o} 100 \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$IL_{\text{动作}}$ ——每个动作的泄漏率，%；

$C$ ——做各动作时被侧面罩内颗粒物浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

$C_a$ ——被侧面罩内颗粒物本底浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）；

$C_o$ ——做各动作时，测试仓内颗粒物浓度，单位为毫克每立方米（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

每个受试者的总体IL按式（5）计算：

$$IL_{\text{个体}} = \frac{1}{5} \sum IL_{\text{动作}} \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$IL_{\text{个体}}$ ——受试者的总体IL，%；

$IL_{\text{动作}}$ ——受试者每个动作的IL，%。

## 6.9 呼吸导管抗压扁性

### 6.9.1 测试装置

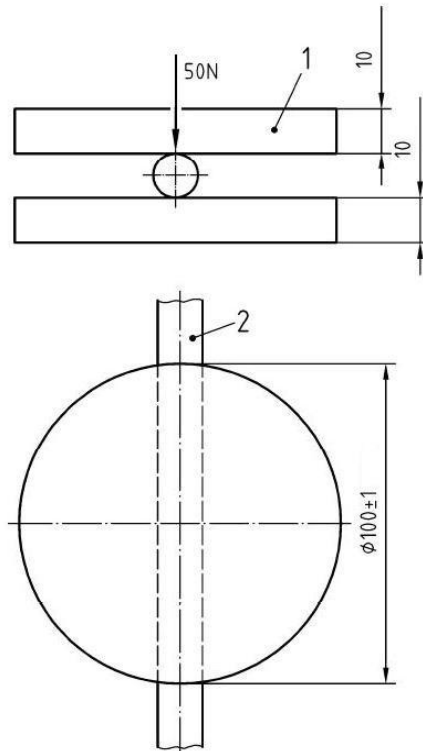
测试装置见图6。使用2个直径为100 mm、厚10 mm的刚性材质的圆盘，其中一个固定，另一个能在垂直于圆盘平面的方向上移动，并可以在其上施加负载，使两个圆盘之间所夹的样品承受总计50 N的力。

### 6.9.2 密合型面罩 PAPR 的测试方法

调整PAPR至满足MMDF条件，开启风机，按照6.5.3方法测试吸气阻力的峰值；将呼吸导管放在两个圆盘之间的中部，向呼吸导管施加50 N的压力（包括上面圆盘自重），再次按照6.5.3方法测试吸气阻力的峰值。

若同时有多根呼吸导管，应同时测试每根呼吸导管，每根呼吸导管应经受加载50 N。记录加载后吸气阻力的峰值和吸气阻力的变化值。

单位为毫米



说明：

1——可移动圆盘；

2——呼吸导管。

图 6 呼吸导管抗压扁测试装置示意图

### 6.9.3 开放型面罩或送气头罩 PAPR 的测试方法

调整PAPR至满足MMDF的条件，开启风机，按照6.4.4方法测试送风量，送风量应满足MMDF；将呼吸导管放在两个圆盘之间的中部，向呼吸导管施加50 N的压力（包括上面圆盘自重），再一次按6.4.4方法测试送风量。

若同时有多根呼吸导管，应同时测试每根呼吸导管，每根呼吸导管应经受加载50 N的测试。

记录加载前后送风量及加载后送风量相对于MMDF的变化，用%表示。

## 6.10 死腔

### 6.10.1 样品数量

1 个收到样，或每个号型（如果适用）1 个收到样。

### 6.10.2 测试装置

同GB 2626—2019中6.9.2。

### 6.10.3 测试条件

测试条件如下：

- a) 呼吸机：呼吸频率为每分钟 25 次，潮气量 2.0 L；
- b) PAPR 满足 MMDF 条件，其他条件等同于 GB 2626—2019 中 6.9.3。

### 6.10.4 测试方法

使PAPR在满足MMDF条件下运行，测试方法同GB 2626—2019中6.9.4。

### 6.10.5 对有颈部密封设计的送气头罩的测试步骤

应采用附录E提供的装配步骤，将头罩稳定地安装在试验头模上；测试方法同6.10.4。

## 6.11 过滤效率

### 6.11.1 样品数量和要求

4个样品，其中2个为经6.3.2预处理后样，另2个保持在原有包装或密封状态下，先经6.3.1条件预处理后，再经6.3.2预处理。预处理后样品应放置在气密容器中，并在10 h内测试。

### 6.11.2 测试设备和条件

用油性颗粒物测试，测试设备应至少满足GB 2626—2019中6.3.2.2要求，测试温度条件为(25 ± 5) °C，颗粒物浓度不应超过200 mg/m<sup>3</sup>。

过滤元件的加载量应至少达到(200 ± 5) mg，若采用多重过滤元件，应平分加载量，如对双过滤元件，每个过滤元件的加载量应为(100 ± 2.5) mg；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件加载(200 ± 5) mg。

对负压式PAPR，测试流量为(85 ± 4) L/min，若采用多重过滤元件，应平分流量；如对双过滤元件设计，每个过滤元件的测试流量应为(42.5 ± 2) L/min；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件测试。

对使用密合型面罩的正压式PAPR，测试流量与产品相关，应使用按6.14方法确定的有效气流峰值流量  $Q_p$ ；若采用多重过滤元件，应平分流量；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件测试。

对使用开放型面罩和送气头罩的PAPR，测试流量应为按6.4.4方法测定的初始实际送风量；若采用多重过滤元件，应平分流量；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件测试。

### 6.11.3 测试方法

首先将过滤效率测试系统调整到测试状态，并调整相关测试参数。

测试开始后，应记录初始的过滤效率，并应连续记录过滤元件在加载过程中的过滤效率。过滤元件的加载量应满足6.11.2的要求；在测试中，任何时候，当过滤效率低于该级别的限值，应停止测试；若颗粒物累计量虽已达到规定的加载量，但过滤效率正在下降，则应继续测试，一直持续到过滤效率下降停止为止，或持续到过滤效率低于该级别限值为止。

## 6.12 防护时间

### 6.12.1 样品数量和要求

4个样品，其中2个为经6.3.2预处理后样，另2个保持在原有包装或密封状态下，先经6.3.1条件预处理后，再经6.3.2预处理。预处理后样品应放置在气密容器中，并在10 h内测试。

### 6.12.2 测试装置

测试装置包括：

- a) 计时器：分度值 0.1 s，精度 1 级；
- b) 温度计：（0~50）℃，精度为 0.1℃；
- c) 流量计：（0~200）L/min，精度 1 级；
- d) 测试介质浓度及透过浓度监测系统：应通过标定，精准度符合测试要求；

### 6.12.3 测试条件

测试条件如下：

- a) 测试介质的规定测试浓度和透过浓度见表 4、表 5、表 6、表 7 和表 8，实际的测试浓度相对于规定测试浓度的容许变化范围为  $\pm 10\%$ ，透过浓度容许变化范围为  $\pm 20\%$ ；
- b) 测试气流应水平通过过滤元件；
- c) 测试温度：（25 $\pm$ 3）℃；对于 CO 气体的测试，应符合表 8 的要求；
- d) 测试空气相对湿度：（70 $\pm$ 2）%RH，或指定条件；
- e) 测试流量：
  - 1) 对使用密合型面罩的 PAPR，测试流量与产品相关，应使用按 6.14 方法确定的平均有效气流量  $Q_A$ ；若采用多重过滤元件，应平分流量；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件测试；
  - 2) 对使用开放型面罩或送气头罩的 PAPR，测试流量应为 6.4.4 测试的初始实际送风量；若采用多重过滤元件，应平分流量；若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件测试；
  - 3) 若过滤元件设计可同时用于密合型面罩、开放型面罩或送气头罩，应使用 e) 1) 或 e) 2) 中较高的流量。

### 6.12.4 SX 类型过滤元件防护时间的测试方法

SX型过滤元件的防护时间按以下步骤测试：

- a) 吸附过程：测试条件与 6.12.3 的要求相同；
- b) 解吸附过程：按照 a)规定的测试条件，先使过滤元件吸附测试介质气体或蒸气 10 min；之后将过滤元件密封，在（20 $\pm$ 1）℃条件下储存（3 $\pm$ 1）天；然后在（20 $\pm$ 1）℃和（70 $\pm$ 2）%RH 条件下，使清洁空气以 6.12.3 规定的测试流量通过过滤元件，为时 2 h,并应实时测试通过过滤元件的气体中测试介质的浓度，不应超过表 7 规定的透过浓度。

### 6.12.5 测试结果

每次测试中，测试介质的实际测试浓度只有在6.12.3 a)规定的容许变化范围之内，测试结果才有效。对于每组过滤元件的测试，测试结果应取最小值。对于含失效指示器的过滤元件，应在防护时间测试的同时评价失效指示器的性能，并在测试结果中报告。

应按公式(6)，把在实际测试浓度下所测得的防护时间，换算成规定测试浓度下的防护时间：

$$t = \frac{t_1 \times C_1}{C_0} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $t$ ——规定测试浓度下过滤元件的防护时间，单位为分钟（min）；
- $t_1$ ——实际测试浓度下的防护时间，单位为分钟（min）；
- $C_1$ ——实际测试时混合气体中的测试介质浓度，单位为毫克每立方米（mg/m<sup>3</sup>）；
- $C_0$ ——表4、表5、表6、表7或表8中规定的测试浓度，单位为毫克每立方米（mg/m<sup>3</sup>）。

### 6.13 多重过滤元件的阻力

若 PAPR 设计同时使用多重过滤元件，应测试送检的所有同一类型的过滤元件对气流的阻力，测试流量由 MDMF 除以 PAPR 使用的多重过滤元件的数量获得，根据这个平均流量下测试的每个过滤元件的阻力，计算出平均阻力  $P$  和单个过滤元件之间阻力差的最大值  $\Delta P_{\max}$ ，判断  $\Delta P_{\max}$  是否符合公式（2）的要求。

### 6.14 密合型面罩 PAPR 的有效气流量

#### 6.14.1 原理

对使用密合型面罩的 PAPR，当使用恒定流量分别测试过滤元件的过滤效率和防护时间时，需使用有效气流的流量。

有效气流的峰值流量  $Q_p$ ，是当整套呼吸器佩戴在试验头模上，并开启风机，使用呼吸机，在 30 L/min 的设置条件（每分钟 20 次，潮气量 1.5 L/次）下，当呼吸机的吸气流量达到峰值时，叠加以 PAPR 风机所产生的气流，最终实际通过过滤元件的气流流量。

有效气流的平均流量  $Q_A$ ，是当整套呼吸器佩戴在试验头模上，并开启风机，使用呼吸机，在 30 L/min 的设置条件（每分钟 20 次，潮气量 1.5 L/次）下，实际通过过滤元件的气流流量的平均值。

根据过滤元件的气流阻力特性，可以用一个方程式表达  $Q$  和  $P$  的关系，例如公式（7），可计算得出  $Q_p$  和  $Q_A$  的数值。

$$Q = a ( P )^b \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $Q$  ——气流量；
- $a$  和  $b$  ——常数；
- $P$  —— 过滤元件及其他部件的气流阻力。
- $a$  和  $b$  可按公式（8）经过线性回归计算得出：

$$\lg Q = \lg a + b \lg( P) \dots\dots\dots (8)$$

6.14.2 和 6.14.3 提供了有效气流量的典型测试方法。进行测试前需对过滤元件的阻力特性方程（7）进行标定，在测试过程中该阻力特性方程不应有改变。

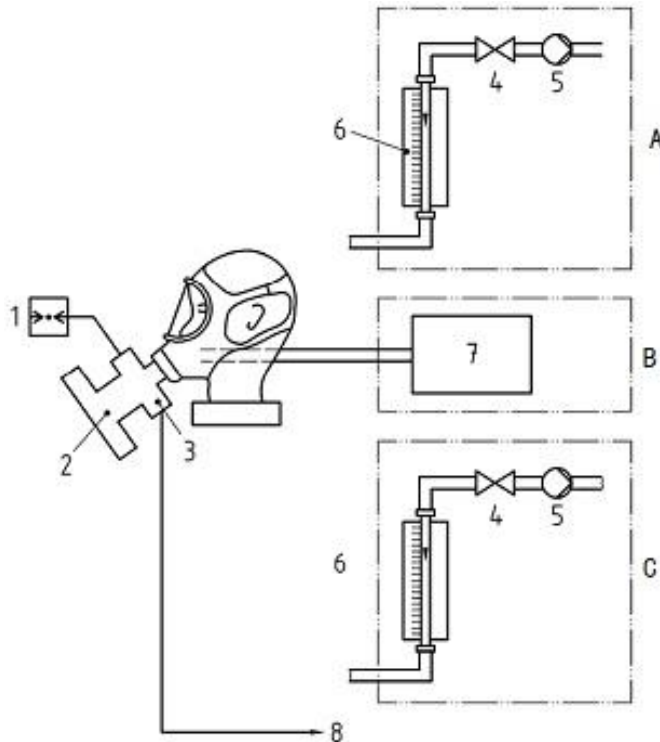
对使用密合型面罩的 PAPR，当测试过滤元件的过滤效率和防护时间时，需使用有效气流的流量。

#### 6.14.2 测试装置

测试装置示意图见图7，主要由以下部件组成：

- a) 呼吸机：呼吸频率范围为每分钟（10~40）次，潮气量范围为（1.0~3.0）L；
- b) 压力传感器和记录设备：采样的灵敏度不宜低于每秒10次；
- c) 标准试验头模；
- d) 流量计：量程为（20~200）L/min；
- e) 抽气泵：抽气量至少为200 L/min；
- f) 阀、管路和连接管。

宜使用计算机数据采集和分析系统，以便获得实时数值，并计算  $P_0$ 。



说明：

- 1——压力传感器；
- 2——过滤元件；
- 3——送风机；
- 4——阀；
- 5——抽气泵；
- 6——流量计；
- 7——呼吸机；
- 8——送风机的电源。

图7 有效气流量测试系统示意图

### 6.14.3 测试方法

在以下测试过程中，PAPR所使用的过滤元件应保持不变。具体测试步骤如下：

- a) 获得常数  $a$  和  $b$ ：将呼吸器面罩以气密的方式（通过密封）安装在试验头模上，将试验头模与抽气泵连接（见图7的A部分），在抽气量从0~180 L/min的变化范围内，等待整个系统平

衡后,测试过滤元件的阻力  $P$  (典型的测试气流量如: 20 L/min、30 L/min、50 L/min、70 L/min、95 L/min、150 L/min 和 180 L/min)。根据获得的  $P$  和对应的气流量  $Q$ ,按照公式 (8) 计算  $a$  和  $b$  值;

- b) 获得平均有效气流量  $Q_A$ : 将呼吸器面罩以气密的方式 (通过密封) 安装在试验头模上, 将试验头模与呼吸机连接, 将呼吸机设置在 30 L/min (每分钟 20 次, 潮气量 1.5 L/min) (见图 7 的 B 部分), 然后开启受试呼吸器和呼吸机, 等待整个系统平衡后, 记录过滤元件和大气之间静压差  $\Delta P_S$  的变化。考虑到只有  $\Delta P_S$  和通过过滤元件的气流量具有符号等同关系 (对应图 7 的 B 部分,  $\Delta P_S > 0$ ), 计算完整呼吸循环时间内  $|\Delta P_S|^b$  对时间的平均值。用公式 (9) 计算平均有效气流量  $Q_A$ :

$$Q_A = a \overline{(|\Delta P_S|^b)} \dots\dots\dots (9)$$

- c) 获得有效气流量的峰值流量  $Q_p$ :

将 PAPR 面罩以气密的方式 (通过密封) 安装在试验头模上, 将试验头模与呼吸机连接, 将呼吸机设置在 30 L/min (每分钟 20 次, 潮气量 1.5 L/min) (见图 7 的 B 部分), 然后开启受试 PAPR 和呼吸机, 记录当呼吸机达到最大吸气流量时过滤元件和大气之间最大的瞬时压力降  $\Delta P_{PEAK}$ 。或者, 采用抽气泵以 95 L/min 的恒定流量抽气替代呼吸机, 见图 7 的 C 部分, 测得  $\Delta P_{PEAK}$ 。用公式 (10) 计算有效气流的峰值流量  $Q_p$ 。

$$Q_p = a (|\Delta P_{PEAK}|^b) \dots\dots\dots (10)$$

## 6.15 抗拉强度

使呼吸器部件自由悬垂, 给自由端施加表9中规定的轴向拉力, 持续时间10 s。对多根呼吸导管设计, 分别测试每根呼吸导管。

记录任何损坏或脱落。

## 6.16 噪声

### 6.16.1 测试设备

声级计和麦克风。声级计应符合GB/T 3785.1-2010的1级或2级, 麦克风应能固定在受试者耳部位置。

### 6.16.2 测试步骤

由受试者佩戴呼吸器, 在受试者耳部测定噪声dB(A) 水平。测试步骤如下:

- 选择 3 个受试者, 考虑性别和体型差异;
- 使用前, 根据制造商的说明, 对声级计进行标定;
- 被测样品应使用充满电的电池, 从该 PAPR 设计的过滤元件组件类别中选择一类用于测试;
- 如果适用, 选择送风机的最高送风量设置;

- e) 将麦克风固定于受试者双耳，位置是外耳中部耳屏点的高度。耳屏点位置由 GB/T 2428—2024 定义；
- f) 使受试者佩戴上整套 PAPR；
- g) 开启送风装置，将声级计调至“A”档，选择慢档，然后顺序测量每只耳朵位置的 30 s 期间的等效连续声压级  $L_{eq}$ ；
- h) 关闭送风装置，查看测试环境的背景噪声（不得高于 70 dB(A)），确认其声压级比呼吸器噪声的测量值至少低 10 dB(A)；如果不符合此要求，需调整背景噪声以满足此要求；
- i) 逐一将该 PAPR 设计的所有其他类过滤元件安装在呼吸器上，重复测试；
- j) 取每个受试者双耳测量值的最大值。

## 6.17 可燃性

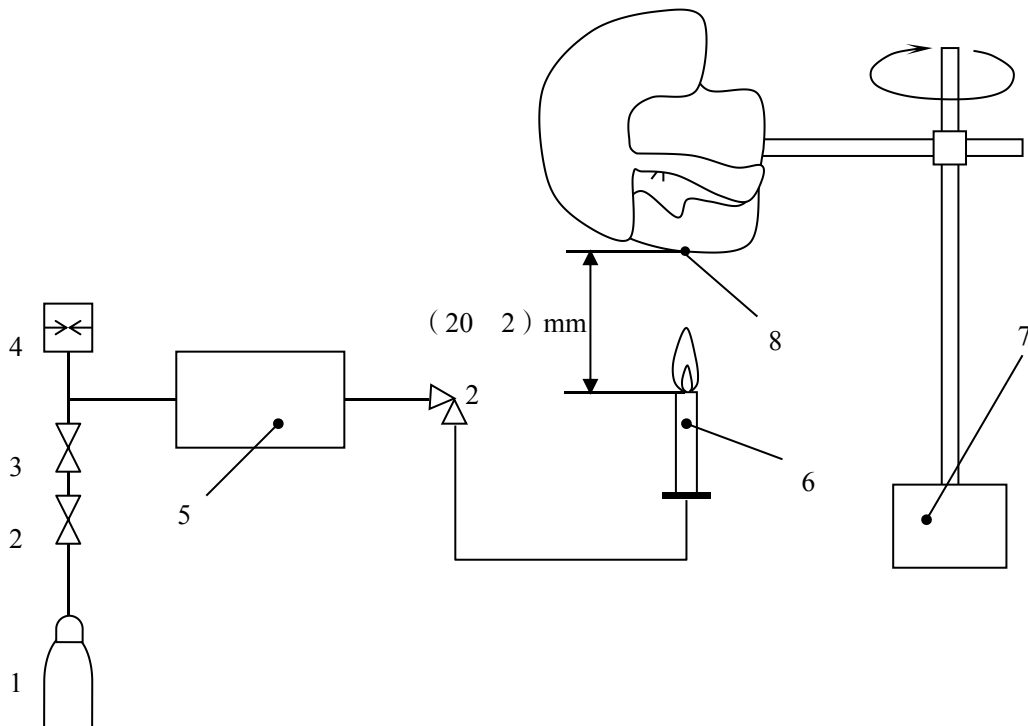
### 6.17.1 样品数量

1个收到样，或每个号型（如果适用）1个收到样。

### 6.17.2 测试装置和条件

测试设备示意图见图 8。燃烧器的火焰可调，使火焰高度为  $(40 \pm 4)$  mm，距离燃烧器顶端  $(20 \pm 2)$  mm 的火焰温度为  $(800 \pm 50)$  °C，该高度点即被测样品与火焰接触的受试点。使用直径约 1.5 mm 的热电偶测量火焰温度。

呼吸器面罩或头罩佩戴在一个金属的试验头模上，试验头模面朝下方；呼吸器其他部件需固定在金属支架上。试验头模和金属支架可作水平运动或圆周运动，使被测样品从燃烧器火焰的正上方通过并与火焰接触，受试点相对于火焰的位移速度为  $(60 \pm 6)$  mm/s。被测样品支架高度应可调，使被测样品的受试点与燃烧器顶端垂直距离为  $(20 \pm 2)$  mm。



说明：

1——丙烷气瓶；

- 2——控制阀；
- 3——减压阀；
- 4——压力表；
- 5——火焰止回装置；
- 6——燃烧器；
- 7——旋转电机和速度控制器；
- 8——样品受试点。

图 8 可燃性检测装置示意图

### 6.17.3 测试方法

将被测呼吸器头罩或面罩佩戴在金属试验头模上，或将其他被测部件固定在金属支架上，使燃烧器顶端与被测样品受试点间的垂直距离为 $(20 \pm 2)$  mm，然后使试验头模或支架位于燃烧器燃烧区外。

点燃燃烧器后，调节火焰，使火焰高度和受试点火焰温度满足 6.17.2 的要求。

启动金属试验头模或支架运动控制装置，使被测样品经过燃烧区。记录通过火焰上方时被测样品材料的燃烧情况。应检测呼吸器所有裸露表面，应使每个部件都通过 1 次火焰。

## 6.18 质量

### 6.18.1 样品数量

2套样品，为收到样。如果有不同号型，每个号型至少1个样品。

### 6.18.2 测试设备

测试设备包括：

- a) 天平或台秤：满足 5.17 a) 和 5.17 b) 要求的量程需要，精度为 1 g；
- b) 天平或台秤：满足 5.17 c) 要求的量程需要，精度为 10 g；
- c) 弹簧秤或拉力计：满足 5.17 a) 和 5.17 b) 要求的量程需要，精度为 1 g。

### 6.18.3 测试方法

若 PAPR 设计有不同号型供选择，或使用多种类型的过滤元件，应测试各号型 PAPR 配置与所有过滤元件的不同组合状态下的质量，取最大值。

若使用天平无法测试呼吸导管在头部的质量分布，应使用弹簧秤或拉力计测试，方法如下：

- a) 选择一位身高为 $(1.75 \pm 0.05)$  m 的受试者；
- b) 将呼吸导管与 PAPR 送风机连接，将 PAPR 送风机佩戴在受试者身上；
- c) 面罩或头罩不与呼吸导管连接，让受试者佩戴好面罩或头罩，确保受试面罩或头罩的进气口开启，或采取措施使受试者不会有窒息的危险；
- d) 将呼吸导管的自由端挂在弹簧秤上，使受试者面对正前方，提起呼吸导管的自由端至受试面罩或头罩的呼吸导管接口处，记录此时的质量，即为呼吸导管在头部分布的质量；
- e) 如果 PAPR 设计提供不同长度的呼吸导管供选择，宜参考制造商的选择指导选择受试者。

## 6.19 实用性能

### 6.19.1 原理

由受试者佩戴整套 PAPR，模拟实际应用状态下的一些动作，然后对使用感受提供主观评价。

### 6.19.2 样品数量及要求

测试两套PAPR，每个受试者测试一套PAPR，每套PAPR均配有充满电的电池和从原包装中取出的过滤元件，如果PAPR设计使用不同类别的过滤元件，应选择质量和/或体积最大的过滤元件的组配用于测试。在进行实用性能测试之前，PAPR应先经过所有实验室测试（除6.17 可燃性）。

### 6.19.3 受试者要求

应满足 GB/T 23465-2009 中 4.2 的要求。应选用 2 名受试者。

### 6.19.4 测试条件

在温度为（16~32）℃和相对湿度为（30~80）%RH 的环境中进行测试，环境噪声应不高于 80 dB(A)，并应记录实际的测试条件。

### 6.19.5 测试方法

测试步骤按GB/T 23465-2009中5.5进行。每个受试者应按照制造商提供的使用说明使用呼吸器，并按GB/T 23465-2009中表2对PAPR产品的要求，在规定时间内完成规定的动作。

### 6.19.6 测试报告

每个受试者应按 GB/T 23465-2009 中第 6 章和 GB/T 23465-2009 中表 3 的要求，并根据本标准 5.18 的要求，提供主观评价。

测试报告应符合 GB/T 23465-2009 中第 7 章的要求。

## 7 标识

### 7.1 标识内容

7.1.1 PAPR 应标识制造商名称或注册商标、产地、产品型号及号型、生产日期、贮存有效期、认证标志或批准文件的编号。

7.1.2 PAPR 应在主机上标识“参见制造商提供的信息”。

7.1.3 所有的适用的呼吸器类别和过滤元件类别，都应在 7.2 规定的位置标识。

7.1.4 PAPR 的类别应按表 1 标识，同时标识本标准号。

示例 1：配半面罩的负压式 PAPR 标识：GB 30864-202X NHF。

示例 2：配半面罩和全面罩的正压式 PAPR 标识：GB 30864-202X PHF/PFF。

示例 3：配全面罩、开放型面罩和送气头罩的正压式 PAPR 标识：GB 30864-202X PFF/PLF/PLH。

7.1.5 所有过滤元件应按表 2 标识（含标记和标色），同时标识本标准号。

示例 1：过滤效率为 95.00%的防颗粒物过滤元件标识：GB 30864-202X KP95。

示例 2：防护容量为 1 级的同时防护有机蒸气、无机气体、酸性气体的过滤元件标识：GB 30864-202X A1B1E1。

示例 3：对有机蒸气防护容量为 2 级的、对某些碱性气体防护容量为 1 级的、同时防护一氧化碳气体和过滤效率为 99.97%的综合防护过滤元件标识：GB 30864-202X A2K1COKP100（CO 一次性使用）。

示例 4：对防护一氧化碳气体过滤元件标识：GB 30864-202X CO（CO 一次性使用）。

示例 5：防护特殊气体（磷化氢）的过滤元件标识：GB 30864-202X SX（磷化氢）

7.1.6 对于声称具有本质安全的 PAPR，本质安全的标识内容应遵照 GB 3836.1-2021 和 GB 12476.4-2021 的有关要求。

7.1.7 对于声称具有其他附加的防护性能的标识（如抗高速粒子冲击或抗非电离辐射性能，或安全帽

性能等) 应遵照适用标准的有关要求。

## 7.2 标识位置

在 PAPR 送风机上应有 PAPR 类别标识, 应选择不易被污染的位置标识; 在开放型面罩和送气头罩内应有标签, 标识 PAPR 类别。过滤元件类别的标识(含标记和标色)应标在过滤元件本体上。本质安全的标识应在送风机和设计可拆卸的电池上。

## 附录 A (规范性)

### 焊接防护用呼吸器面罩或头罩电绝缘性和抗热穿透性测试方法

#### A.1 电绝缘性

##### A.1.1 原理

焊接面罩或头罩置于金属盘上，其外表面用湿布覆盖。在金属盘和面罩内施加一电位，测试漏电流。

##### A.1.2 样品数量和要求

一个收到样，样品为呼吸器头罩或面罩整体。被测样品在 $(23 \pm 5)$  °C、相对湿度小于70 %RH的条件下应放置至少2 h。

##### A.1.3 测试设备

测试设备包括：

- a) 电极，2个；
- b) 电压表： $(0 \sim 500)$  V，精度 1 %；
- c) 毫安表：精度 0.1 mA；
- d) 金属盘：用于放置样品。

##### A.1.4 测试条件

测试条件中温度为 $(23 \pm 5)$  °C，相对湿度小于70 %RH。

##### A.1.5 测试方法

将配有焊接镜片的焊接面罩或头罩放置在金属盘上，使湿布和金属盘之间取得尽可能好的接触。

将一电极与金属盘相连接，另一电极作为测试探头，将电流表串联在两个电极之间。在电极之间施加 $(440 \pm 10)$  V、频率为 $(50 \pm 5)$  Hz的交流电，在面罩内部用测试探头测定至少10个不同的位置，包括焊接镜片的安装槽的任何位置，尤其应测试使用的金属部件，测量漏电流。

#### A.2 抗热穿透性

##### A.2.1 样品数量和要求

一个收到样，样品为呼吸器头罩或面罩整体。

##### A.2.2 测试设备

测试设备包括：

- a) 钢棒：直径 6 mm，长 $(300 \pm 3)$  mm，末端为平面，并与长轴垂直；
- b) 热源；
- c) 热电偶和温度显示装置：能够测试的温度范围包含 $(600 \sim 700)$  °C，精度 1 %；
- d) 计时器：精度 0.1 s。

### A.2.3 测试条件

测试环境温度应为  $(23 \pm 5)$  °C。

### A.2.4 测试方法

将钢棒末端至少50 mm长度区域加热至 $(650 \pm 20)$  °C,用热电偶在距离加热末端 $(20 \pm 1)$  mm处测试温度,然后使钢棒与样品表面垂直,将钢棒加热端与被测样品外表面接触,接触压力仅为钢棒的自身重量,接触持续时间 $(5.0 \pm 0.5)$  s , 然后移除钢棒。测试点除塑料材质的头箍和织物材质的边缘外,应包括面罩所有部位。

测试后按6.2进行外观检查。

## 附录 B (资料性) 警示装置的应用

### B.1 警示装置与警示方法的类型

具备某些警示功能的PAPR，可以向佩戴者提供警示信息，显示PAPR已经或即将无法达到制造商设计的最低使用条件，以便佩戴者及时采取措施。典型的警示信息如低电量和低的送风量等。

PAPR提供警示的方法会不同，典型的方法有发不同颜色的光、闪光、发声或者震动等，以便佩戴者能够感知。理想的警示装置，警示信息应该易于被感知，而不需要佩戴者停下手中的工作刻意去关注，这样才能起到警示的作用，确保佩戴者的安全。但是，警示信息的送达和接收会受到周围环境的影响（如噪声和光线条件），也会受到佩戴者作业状态的影响（如自身运动），PAPR佩戴者只有能有意识地去关注警示装置，才能确保及时获得警示信息。

### B.2 带警示装置PAPR的选择与使用

带有警示装置的PAPR成本相对较高，但能有效提高PAPR的使用安全性。当选用开放型面罩或者送气头罩的PAPR产品，或防毒的PAPR产品，或准备用于污染物浓度较高的环境（低于IDLH浓度，非IDLH环境），宜首选具备警示功能的产品。

### B.3 警示功能的局限性

通常情况下，PAPR警示功能具有一定的局限性，不能解决PAPR安全使用过程中的全部问题。依照PAPR设计不同，低电量和/或低的送风量的警示，往往可以提示防颗粒物过滤元件失效（阻力升高导致的电池寿命缩短，或阻力过高导致的送风量下降），提示更换防颗粒物过滤元件（结合具体的产品使用说明），这些警示功能对防毒过滤元件的更换没有提示作用，而这正是安全使用过滤式呼吸器的一个主要问题。受技术的限制，防毒过滤元件的失效指示器（见3.13），目前仍然没有成熟的技术，绝大多数过滤元件仍不具备该功能；即便将来技术的发展，PAPR所用的过滤元件有失效指示器，但其适用的有毒有害物质的种类也是十分有限。

## 附录 C (资料性)

### 关于 PAPR 在消防中应用的说明

#### C.1 对消防应用的限制

符合本标准的PAPR产品不适合以下消防作业环境的使用：

- a) 各类 IDLH 环境，这包括：
- 1) 缺氧环境，或可能缺氧的环境；
  - 2) 污染物种类未知的环境；
  - 3) 污染物浓度未知的环境；
  - 4) 污染物浓度超过 IDLH 浓度的环境。

注：IDLH浓度见GB 18664—2025中附录B。

- b) 燃烧或爆炸的环境。

#### C.2 判断PAPR适用性时需要考虑的因素

对预期的作业条件和防护需求的评估，是选择适合消防应用的呼吸器的基础。除C.1所列举的对PAPR在消防应用的限制外，还应遵守GB 18664—2025中表3、4.3和4.4中对选择呼吸器的要求。

有些因素会影响PAPR的选用，应考虑PAPR的具体设计和/或功能特点。下面对一些典型的影响因素进行讨论。

##### C.2.1 气态空气污染物的种类

受到科学技术的限制，没有一种过滤式呼吸器能对所有气态的空气污染物都有效。PAPR使用者应咨询制造商，核实其适用性。如果对适用性不确定，或对防护效果（包括防护性能和防护时间）有怀疑，不应选用过滤式呼吸器。

##### C.2.2 作业强度

本标准对正压式PAPR的测试条件是基于中等劳动强度条件下中国人的平均通气量，满足本标准的PFF PAPR的MMDF将不低于95 L/min。通常，随着作业强度的增加，呼吸器使用者的呼吸量会提高，如果是这种情况，在使用正压式PAPR的过程中，呼吸器面罩内在吸气阶段也会出现短时负压的状态。

PFF PAPR的MMDF设计水平可能会高于本标准设定的最低要求，而另有一些产品具备送风量的调节功能，使用者可以自行选择高于MMDF的送风量，以适应高强度作业的需求。对于这种情况，使用者应注意，制造商设计持续使用时间是以MMDF为基准的，选择高送风量通常会降低电池的持续使用时间，继而影响持续作业时间（见C.2.3）。

##### C.2.3 持续作业时间

消防用PAPR使用电池供电，使用时间有限，PAPR的制造商设计持续使用时间是选择PAPR的一个重要考虑因素。制造商设计持续使用时间应满足消防持续作业时间的需求，并应适当留有余地，应对可能出现的、高浓度的颗粒状污染物的情况，由于随颗粒物的累积，防颗粒物过滤元件对空气的阻力会增加，这可能会降低电池的使用时间，比制造商设计持续使用时间短，因为在依据本标准对产品制造商设计持续使用时间进行验证测试时，所使用的是新的过滤元件。为应对长时间使用的可能，建议准备备用

电池，或选择制造商设计持续使用时间较长的产品，并选择具备适当报警功能的PAPR，对使用者提供低电量或低送风量的警示。

#### C.2.4 防毒过滤元件的失效和更换

在使用中，防毒过滤元件对空气的阻力通常不会有明显的变化，而防护时间会受空气中气态污染物种类和浓度的变化而发生明显的改变，有时会受到湿度的影响，如防有机蒸气的过滤元件的防护时间可能会因为湿度的升高（如湿度大于60%）而使防护能力下降；有时还会受到温度的影响，如CO过滤元件可能会因为温度的降低（如温度低于0℃）而使防护能力下降。空气污染物有不同的警示性，包括嗅觉的、味觉的或刺激性等，但仍可能有许多其他的情况，过滤式呼吸器的使用者无法判断防毒过滤元件是否失效。GB 18664—2025中附录C对气态污染物的警示性，及依靠对这些警示性的感觉来判断过滤元件是否失效等问题进行了讨论。PAPR使用者应理解，完全依靠对污染物的感官判断过滤元件的更换时间是不安全的，在实际使用过程中存在重大安全隐患。

如果可能，应尽量选择具有防毒过滤元件失效指示器的产品；并在防毒过滤元件防护时间测试过程中评估其失效指示功能的准确性。

当受到各种限制无法获得这样的产品时，为安全起见，应根据最佳的预测，以需要防护的有毒、有害气体和/或蒸气的种类和浓度等因素为基础，建立防毒过滤元件的更换时间表，按时更换。此外，对使用过的防毒过滤元件，建议不宜重复使用。

#### C.2.5 电池和电池充电

PAPR可使用充电电池或非充电电池作为动力，使用者应注意电池的有效期限，并了解存放期间电池容量会发生变化，采取措施，对电池进行管理。

充电电池在存放期间会自动放电，放电率还会随储存温度的升高而提高，使电池容量进一步下降。电池充电的时间长短各异，虽然有一些快速充电的功能设计，但通常也需要数小时的时间才能完成充电；有些产品的设计，允许将充电电池与充电器长时间连接（如数日、数周或更长的时间），以便维持电量，这样可以降低存放期间对电池的管理需求。应阅读产品使用说明，了解相关信息，对电池进行相应的管理，保证作业中能随时使用。

#### C.2.6 其他

基于消防作业对PAPR的某些特殊要求，如防水设计、能够洗消等，或需要PAPR能够耐受产品说明书中提供的使用条件以外的、特定的温度和/或湿度环境，使用者应向制造商咨询，核实产品的适用性及具体使用方法。

**附录 D**  
**(资料性)**  
**测试样品要求汇总**

本标准各测试方法中对样品的要求汇总见表 D.1。

**表 D.1 测试方法对样品要求的汇总**

技术要求条款号	内容	样品数量 <sup>a</sup>	样品预处理条件 <sup>a</sup>	测试方法条款号
5.1	材料和结构	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.2, 6.19
5.2.1a)b)	密合型面罩的呼气阀	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.2
5.2.1 e)	密合型面罩的呼气阀	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.8
5.2.1c)	密合型面罩呼气阀的保护装置	3	收到样	GB 2626-2019 6.8
5.2.1.f)	密合型面罩的呼气阀气密性	4	收到样2个, 温湿度预处理样2个	GB 2890-2022 6.7
5.2.2	头带强度	2	收到样1个, 温湿度预处理样1个	GB 2890-2022 6.14
5.2.3 a)	负压式PAPR用密合型面罩	—	—	GB 2626-2019
5.2.3 b)	负压式PAPR用密合型面罩	2	收到样	6.2
5.3.1	开放型面罩和送气头罩一般要求	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.2,6.19
5.4	MMDF和持续使用时间	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.4
5.4	PAPR对送风和调节的设计	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.2,6.19
5.5	呼吸阻力	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.5
5.6.1	密合型面罩的视野	至少1个, 需所有号型	收到样	GB 2890-2022 6.9
5.6.1	开放型面罩和送气头罩视野	至少2个, 需所有号型	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.19 GB 2890-2022 6.9
5.6.2	视窗机械强度	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.7
5.7	泄漏率	至少2个, 需所有号型	收到样1个, 温湿度预处理后样1个。密合型面罩呼气阀经持续气流预处理; 视窗经过机械强度测试; 样品按制造商提供信息做清洗和/或消毒。	6.8
5.8.2	呼吸导管抗压扁	2	收到样1个, 温湿度预处理后样1个	6.9,6.19
5.9	死腔	至少1个, 需所有号型	收到样	6.10

表 D.1 (续)

5.10.1	过滤元件基本要求	所有样品	收到样和/或机械强度预处理样	6.2
5.10.2	过滤元件过滤效率	4	机械强度预处理样2个,另2个在密封状态下,先经温湿度预处理,再经机械强度预处理。	6.11
技术要求条款号	内容	样品数量 <sup>a</sup>	样品预处理条件 <sup>a</sup>	测试方法条款号
5.10.3	过滤元件防护时间	4	机械强度预处理样2个,另2个在密封状态下,先经温湿度预处理,再经机械强度预处理。	6.12
5.10.4	多重过滤元件的阻力	所有样品	收到样和预处理后样	6.13
5.11	连接部件的强度	2	收到样1个,温湿度预处理后样1个	6.15
5.12	噪声	2	收到样1个,温湿度预处理后样1个	6.16
5.14	检查装置	2	收到样1个,温湿度预处理后样1个	6.2, 6.4
5.16	电气部分	2	收到样1个,温湿度预处理后样1个	6.2, 6.19
5.17	质量	2	收到样	6.18
5.18	实用性能,同时包括了5.1、5.3.1、5.4.5、5.4.6、5.8.1、5.15、5.16a)和e)的相关要求	2	收到样1个,温湿度预处理后样1个。 样品先经过所有其他测试	6.19
5.20	制造商提供的信息	所有样品	收到样	6.2
7	标识	所有样品	收到样和预处理后样	6.2
<sup>a</sup> 绝大多数样品会多次使用。				
注:此表只对前言规定的强制性技术要求的测试方法进行了汇总。				

## 附录 E (规范性)

### 使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法

#### E.1 适用范围

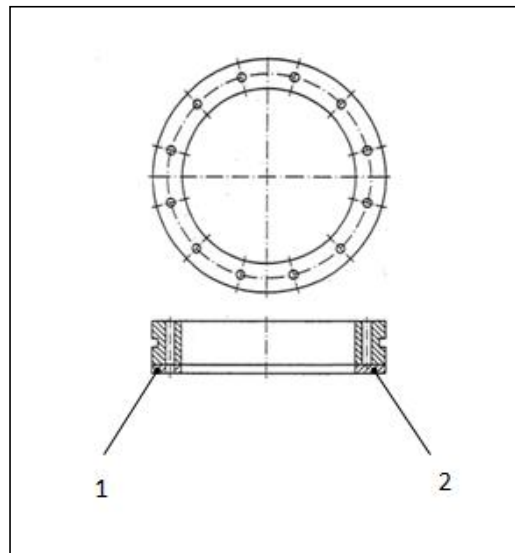
本测试方法用于送气头罩PAPR的死腔测试；如果需要，本步骤也适用于该类头罩的其他测试方法，例如呼吸阻力的测试。

#### E.2 原则

将呼吸器的送气头罩装配在试验头模上，或根据需要装配在适合的人体模型上，使测试装置与呼吸机连接。受送气头罩的固定方法的影响，在测试中，送气头罩的佩戴位置有可能变化。保持佩戴位置的稳定，是获得合理的测试结果的前提条件。

#### E.3 装置

在人体模型头的部位，装配一个项圈，该项圈与试验头模的颈部密封，上面有允许空气从送气头罩中导出的通孔，这些通孔的分布能保证气流分布均匀，借助一个可以滑动的环，来调节从通孔中流出的气流量，以便控制送气头罩内的气体压力（见图E.1）。通过调节送气头罩在试验头模上的不同装配位置，来确定测试结果是否合适。利用一根有弹性的线绳（见图E.2）实现对头罩位置的控制。如果送气头罩设计有用于头部固定的装置，应采用正常的佩戴位置。



说明：

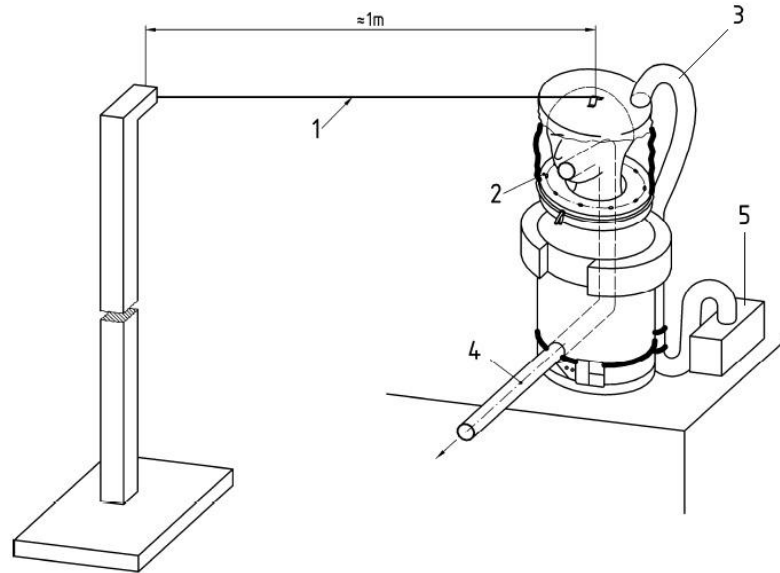
- 1——显示下方调节环使通气孔处于开放状态；
- 2——显示下方调节环使通气孔处于闭合状态。

图 E.1 可调流量的项圈

#### E.4 无头部固定装置头罩内压力的测试方法

应至少选择3名受试者，由他们分别佩戴送气头罩，按照制造商提供的信息，将送气头罩与受试者颈部密封。应在受试者屏住呼吸的状态下，并在呼吸器刚开机状态下（即达到初始气流量），记录送气头罩内的压力。

应对各受试者的测试结果取平均，获得送气头罩内压力的平均值，并记录结果。



说明：

- 1——弹性线绳（允许送气头罩在垂直方向不受限制地移动）；
- 2——可调项圈（见图E.1）；
- 3——呼吸器导气管；
- 4——和呼吸机连接的中心导管；
- 5——送风机。

图 E.2 使用头部固定装置测试方法示意图

### E.5 有头部固定装置的测试方法

将送气头罩装配在试验头模上，在项圈外收紧颈部密封拉带（如果有），如果使用弹性的颈箍，将颈箍套在项圈外面。

在一个支架上固定一根有弹性的线绳，线绳长度以1m为宜。将线绳另一端固定在送气头罩顶部（见图E.2）。利用线绳的弹性，既能控制送气头罩在水平方向上的位移，又对送气头罩在垂直方向的移动产生尽可能少的影响。通过调节支架高度，使送气头罩顶部在垂直方向上，在可移动的范围内，不受线绳的限制。

使气流进入送气头罩，流量达到初始气流量。关闭项圈上的通孔，并将试验头模口部的通气口密封。缓缓开启项圈上的通气孔，使送气头罩内压力达到E.4部分所记录的平均头罩内压力，并保持项圈通气孔通气状态不变。

通过呼吸导管，向送气头罩内导入送气气流，将气流量调节至MMDF。打开试验头模口部位通气口，将呼吸机与试验头模连接。

使送气头罩处于以下3个位置，获得合理的测试结果：

- a) 送气头罩与试验头模的鼻子刚刚接触；
- b) 送气头罩与试验头模的后部刚刚接触；

c) 试验头模处于送气头罩中央。

通过弹性线绳，实现对送气头罩位置的调节。在整个测试期间，应保持送气头罩相对于试验头模两侧方向上的对称，并在垂直方向上不受限制。取3个测定结果的平均值作为合理的测试结果。

## 参 考 文 献

1. EN 12941: 2023 Respiratory protective devices –Powered filtering devices incorporating a loose fitting respiratory interface–Requirements, testing, marking.
  2. EN 12942:2023 Respiratory protective devices–Powered filtering devices incorporating full face masks, half masks or quarter masks –Requirements, testing, marking.
  3. ISO/TS 16976-1:2022 Respiratory protective devices–Human factors–Part 1: Metabolic rates and respiratory flow rates.
  4. ISO 16972:2020 Respiratory protective devices–Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement.
  5. NIOSH Proposed Concept: Powered air-purifying respirator (PAPR) standard Subpart P, Dec 21, 2007.
  6. JIS 8157: 2023 電動ファン付き呼吸用保護具.
  7. EN 175:2024 Personal protection—Equipment and methods for eye and face protection during welding and allied processes.
  8. EN 403: 2023 Respiratory protective devices for self-rescue - Filtering devices with hood for escape from fire.
  9. DIN 58620: 2007 Respiratory protective devices — Gas filter(s) and combined filter(s) for protection against carbon monoxide—Requirements, testing, marking.
  10. NFPA 1984: 2023 Standard on respirators for wildland fire-fighting operations.
-

**《呼吸防护 动力送风过滤式呼吸  
器》  
(征求意见稿)  
编制说明**

标准编制组

2026年5月

## 一、工作简况

### （一）任务来源

根据 2026 年 1 月 27 日《国家标准化管理委员会关于下达〈车辆合格证〉等 24 项强制性国家标准制修订计划和相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2026〕9 号），国家标准化管理委员会下达了该标准的修订计划，计划号：20260059-Q-450。该项目由中华人民共和国应急管理部提出并归口。受应急管理部委托由全国个体防护装备标准化技术委员会组织修订，军事科学院防化研究院化学防护研究所牵头承担具体修订工作。

### （二）协作单位

中国安全生产科学研究院、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所、3M 中国有限公司、常州迅安科技股份有限公司、浙江南核安全科技有限公司、江苏高玛安全装备有限公司、梅思安（中国）安全设备有限公司、南京正泽科技股份有限公司、上海呼享环保科技有限公司、沈阳紫薇恒检测设备有限公司、常州贝斯莱夫安全设备有限公司、湖北华强科技股份有限公司、沈阳方盾安全设备有限公司、湖北荆州思创科技开发有限公司等。

### （三）主要工作过程

#### （1）标准技术调研（2025.1~2025.12）

2025 年 1 月到 12 月，国内外相关标准调研、翻译、整理，标准草案完善补充，重点针对标准框架结构进行内部多次研讨。

#### （2）标准立项答辩（2025.12）

2025 年 12 月 12 日，参加国家标准委组织的立项评估会议，顺利通过立项评估。2025 年 12 月 17 日还是在全国标准信息公共服务平台进行立项公示，征求全社会对于该标准立项修订的意见。

#### （3）标准立项批复下达（2026.1）

2026 年 1 月 30 日，国家标准化管理委员会关于下达《车辆合格证》等 24 项强制性国家标准制修订计划和相关标准外文版计划的通知下达了该标准的修订计划，计划号：20260059-Q-450。



有标准相关材料进行了一些标准比对工作，待后续进行深入探讨。其他参会专家对任务分工进行了确认。

本次会议明确了本次修订的几个技术重点方向，如颗粒物过滤等级标识统一、新版术语标准的统一、完善动力送风呼吸器的测试方法以及统一测试设备的技术要求等。最后，会议部署了后续工作，要求各参与单位在4月10日前准备好用于测试的核心产品样品，并初步计划在4月中旬召开线下会议进行技术研讨。

#### （5）形成标准征求意见稿（2026.4~2026.5）

2026年3月22日第一次全体会议之后，各单位根据会议上的分工，重点针对GB 30864标准讨论稿中存在争议的问题和反馈意见进行分析与研讨，确定了最终的技术要求和相关测试方法，并根据处理意见对下一步的标准修订工作进行了探讨与确认。会后各各单位对各自的任务进行了精心的准备，于2026年5月9日以腾讯视频会议的方式线上举行。会议由防化研究院杨小兵主持，中国安全生产科学研究院张明明、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所周芸芸、3M中国有限公司欧泽兵、梅思安（中国）安全设备有限公司姚海锋、常州迅安科技股份有限公司陈良、江苏高玛安全科技有限公司刘亚平、南核安全装备（浙江）有限公司易江灯、常州贝斯莱夫安全设备有限公司陈锡钢、湖北华强科技股份有限公司范熾、湖北荆州思创科技开发有限公司陈思维、防化研究院张守鑫等共16家单位22名代表参加了本次会议。

2026年5月，根据工作组对标准讨论稿研讨会的专家意见，修改完善标准文本和编制说明，形成最终的标准征求意见稿和编制说明。拟在国家标准委网站公开征求意见。

### （四）主要起草人及其所做工作

本标准修订研制过程中，主要进行了国内外相关资料搜集整理、标准对比研讨、应用和测试调研、测试验证、标准技术研讨等工作，召开了工作组会议等，具体任务分工见下表。起草人及其所做的工作具体信息如表1：

表1 标准主要起草人及其所做工作信息

序号	姓名	所在单位	所做工作
1	杨小兵	军事科学院防化研究	负责人，标准申报材料的撰写、标准编制的组织、

		院化学防护研究所	协调及标准总体框架构建、征求意见稿、送审稿、报批稿及其编制说明的撰写
2	张明明	中国安全生产科学研究院	负责第 3、4 章技术要求的修改，参与标准立项及报批文件的审核、上报，参与标准修订全流程工作
3	陈倬为	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所	负责标准中第 6 章 6.1-6.5 测试方法的补充完善，参与标准全流程的编写与讨论工作
4	欧泽兵	3M 中国有限公司	负责美国联邦法规 42 CFR 84、日本动力送风过滤式呼吸器标准的调研与整理，参与标准修订全过程
5	张守鑫	军事科学院防化研究院化学防护研究所	主要协助负责人进行标准修订相关工作，参与标准修订全过程
6	陈良	常州迅安科技股份有限公司	负责 EN 12942-2023 与本标准的比对研究，提出修改意见，参与标准全流程相关工作
7	刘亚平	江苏高玛安全装备有限公司	负责 5.1、5.2 修改，参与标准讨论稿、征求意见稿、送审稿以及报批稿的修改及标准讨论
8	易江灯	浙江南核安全科技有限公司	负责 6.6-6.13 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
9	姚海锋	梅思安（中国）安全设备有限公司	负责 EN 12941-2023 与本标准的比对研究，提出修改意见，参与标准全流程相关工作
10	王新文	南京正泽科技股份有限公司	负责 5.4、5.15-5.19 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
11	朱荟	上海呼享环保科技有限公司	负责 5.10-5.14 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
12	陈锡钢	常州贝斯莱夫安全设备有限公司	负责 5.3、5.20 修改，参与标准修订全流程相关工作
13	周芸芸	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所	参与标准讨论稿、征求意见稿、送审稿以及报批稿的修改及标准讨论
14	陈思维	湖北荆州思创科技开发有限公司	负责前言及第 1 章、第 2 章的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
15	胡雨生	沈阳方盾安全设备有限公司	负责 5.5-5.9 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
16	王思	沈阳紫薇恒检测设备有限公司	负责 6.1-6.19 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
17	唐俊雄	湖北华强科技股份有限公司	负责 6.14-6.19、7 的核校与修改，提出修改意见，参与标准修订全流程相关工作
18	宋泽涛	军事科学院防化研究院化学防护研究所	参与前期标准草案、讨论稿的资料整理，标准技术内容研讨

## 二、标准编制原则和强制性国家标准主要技术要求的论据

### （一）标编制原则

动力送风过滤式呼吸器是一类在职业作业过程中常见的一类呼吸防护装备，对于保障作业人员生命安全发挥着重要的作用。本标准修订工作遵循“面

向市场、服务产业、自主制定”的总体原则，认真听取相关科研院所、院校的专家、相关产品的生产厂家、使用单位和检验检测单位的意见，并吸收监督管理部门意见，充分考虑我国动力送风过滤式呼吸器的整体状况，确保本标准具有普遍指导意义。

在标准的编写结构和内容编排等方面，重点按照 GB/T 1.1—2020，同时参考了其他标准化工作导则、指南和编写规则等系列标准的要求。在确定本标准主要技术指标时，综合考虑国内生产企业的现状、检测技术的发展，充分体现了标准在技术上的先进性、科学性，经济上的合理性。主要编制原则如下：

### **1. 科学性**

本修订标准的关键指标及技术内容，将尽可能通过其他权威或可靠技术文件，使标准内容更加可靠。标准涉及的关键指标及其测试方法，将在充分借鉴欧美等国际广受认可和成熟的测试方法，并与国内相关标准、国内实验室的技术发展水平相协调相适应，并通过国内外实验室比对验证、方法验证等多种方法对确定的指标和方法进行确认、对方法的精准稳定可重复性进行验证确认，确保标准内容更加可靠便于落地实施。

### **2. 先进性**

标准修订坚持面向市场、服务行业的原则。所修订标准适应市场发展需求，满足行业发展，为企业的生产服务，标准将引导企业采用先进科学的产品技术指标及性能试验方法，更好地服务相关产品的生产。修订工作组紧密跟踪并借鉴国内外主流标准体系 EN 12941、EN 12942、美国 NIOSH 和 JIS、以及 ISO 17420 系列产品标准及相关测试方法标准的最新技术内容。通过充分调查研究和论证、借鉴引用或改进现有方法和技术的途径，确保本文件在产品技术规范内容和测试技术方法方面的准确、可靠和便捷性，保持了标准技术内容的先进性。

### **3. 协调性**

本标准及产品标准，在术语、分类和测试方法上尽可能与现有我国呼吸防护标准体系中的标准相统一，同时尽可能把我国现有市场上流通的产品纳入标准范围，保持与国内现有产品技术现状协调，为后续产品质量提升与技术进步预留一定的空间。

#### 4. 适用性

标准修订过程中在参与单位和相关专家的协助下，标准编制组针对动力送风过滤式呼吸器产品在我国的应用环境场所、使用需求和产品现状等进行了广泛的沟通和交流，对使用人员特别是一线使用者的实际需求进行了分析，结合我国动力送风过滤式呼吸器产品和标准十余年的实际生产水平和原材料技术质量现状，根据我国动力送风过滤式呼吸器产品实际使用需求，参考了欧洲、美国、ISO 等相关国外先进标准；借鉴了 GB 2626—2019、GB 2890—2022、GB 30864—2014、GB 38451—2019 等我国现行的国家标准。在结合我国国情的情况下，积极采用国际先进标准要求 and 测试方法，保证标准的适用性和先进性，加快与国际接轨的步伐，以提高国内产品的国际竞争能力。

#### 5. 规范性

标准在格式上严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求进行编写，做到文件表述的一致性、协调性和易用性。

#### 6. 广泛性

认真听取相关专家、生产厂家、经销商、检验检测单位和第三方评估机构等的意见，并积极与监督管理部门沟通，听取相关指导意见，同时充分考虑我国动力送风过滤式呼吸器的整体应用状况，确保修订后的标准具有普遍指导意义。

### (二) 主要技术要求的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由

本标准所引用标准包括我国国家强制性标准、国家推荐性标准以及部分同类国际标准，主要引用方式为将被引标准的测试方法引入标准，明确相关指标测试方式和测试条件及数据处理过程，增强标准的使用一致性。本标准中所引标准基本为相关标准的最新版本，具体引用情况见表 2。

表 2 标准引用情况表

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
----	---------------	----	------	-----------	-----------	-----------

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
1	1		范围	GB 30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	范围
2	2		规范性引用文件			
3	3		术语和定义	GB/T 12903-2025	个体防护装备术语	呼吸防护装备术语
4	4		分类和标记	GB 30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	分类
5	5		技术要求			
6	5.1		材料	GB 30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	材料
				EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	材料
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	材料
7	5.2		密合型面罩	GB2890-2022	过滤式防毒面具	要求和试验方法
8	5.3		开放型面罩和送气头			要求和试验方

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
			罩			法
9	5.4		制造商设计最低送风量MMDF	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	MMDF
10	5.5		呼吸阻力	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	呼吸阻力
11	5.6		视窗	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	视窗要求
12	5.7		泄漏率	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	泄漏率测试方法
13	5.8		呼吸导管	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	呼吸导管
14	5.9		死腔	GB30864-2014 GB12941-2023 GB12942-2023		死腔
15	5.10		过滤元件	GB30864-2014 GB2626-2019	动力送风过滤式呼吸器 过滤式防颗粒物呼吸器	颗粒物过滤元件的分类
16	5.11		部件连接强度	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	连接强度要求
17	5.12		噪声	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	头罩内噪声及测试方法
18	5.13		可燃性	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	可燃性要求及测试方法
19	5.14		检查装置	GB 14866	动力送风过滤式呼吸器	最小流量符合性检查
20	5.15		警示装置	EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力	警示装置的要求

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
					送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	
21	5.16		本质安全和电气安全	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	本质安全和电气安全要求
22	5.17		质量	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	过滤件及 PAPR 总质量要求
23	5.18		实用性能	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	实用性能及评价要求
24	5.19		消防用 PAPR 要求	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	消防用 PAPR 特殊要求
25	5.20		制造商提供信息	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	
26	6.1		试验样品和试验环境条件	EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和	样品要求和测试环境条件要求

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
					标记	
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	样品预处理要求
27			预处理	EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	
28	6.4		实际送风量和制造商设计持续使用时间	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	实际送风量和制造商设计持续使用时间的

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
						测试方法
29	6.5		呼吸阻力	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	呼吸阻力测试方法
30	6.6		视野	GB2890-2022	过滤式防毒面具	视野测试方法
31	6.7		视窗机械强度	GB14866-2023	眼面防护通用技术要求	基本冲击防护要求
32	6.8		泄漏率	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	泄漏率测试方法
33	6.9		呼吸导管耐挤压要求	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	测试方法
34	6.10		死腔	GB2626-2019	过滤式防颗粒物呼吸器	死腔测试方法
35	6.11		过滤效率	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	过滤效率测试
				EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 — 要求、试验和标记	
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器	

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
					一要求、试验和标记	
36	6.12		防护时间	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	防护时间的测试方法
37	6.13		综合过滤元件的阻力	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	阻力测试方法
38	6.14		密合型面罩PAPR的有效气流量	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	流量测试方法
39	6.15		抗拉强度	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	呼吸导管的抗拉伸强度测试方法
40	6.16		噪声	EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 一要求、试验和标记	送气头罩内噪声测试方法
41	6.17		可燃性	EN12941-2023	呼吸防护装备 – 与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器 一要求、试验和标记	样品要求
				EN12942-2023	呼吸防护装备 – 与全面罩、半面罩和 1/4 面罩	

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
					配合使用的动力送风过滤式呼吸器—要求、试验和标记	
				GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	测试方法
42	6.18		质量	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	
43	6.19		实用性能	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	实用性能试验方法
44	7		标识内容和位置	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	标注要求
45	附录 A		焊接防护用呼吸器面罩或头罩电绝缘性和抗热穿透性测试方法	GB3609.1-2025	焊接防护第 1 部分：焊接防护具	电绝缘和抗热穿透测试方法
46	附录 B		警示装置	EN12941-2023	呼吸防护装备—与开放型面罩配合使用的动力送风过滤式呼吸器—要求、试验和标记	警示装置的类型和局限性
				EN12942-2023	呼吸防护装备—与全面罩、半面罩和 1/4 面罩配合使用的动力送风过	

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要相关内容
					滤式呼吸器—要求、试验和标记	
47	附录 C		关于PAPR在消防中应用的说明	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	PAPR在消防中的应用
48	附录 D		测试样品要求汇总	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	测试样品要求汇总
49	附录 E		使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法	GB30864-2014	动力送风过滤式呼吸器	使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法

### （三）新旧标准技术水平的对比情况

旧标准对部分产品整体防护性能总泄漏率技术要求偏严，难以有效判定与监管产品质量与促进动力送风过滤式呼吸器产品的健康发展。标准修订坚持面向市场、服务行业的原则。所修订标准适应市场发展需求，满足行业发展，为企业的生产服务，标准将引导企业采用先进科学的产品技术指标及性能试验方法，更好地服务相关产品的生产。修订工作组紧密跟踪并借鉴国内外主流标准体系 EN 12941:2023、EN 12942:2023、美国 NIOSH 和 JIS、以及 ISO 17420 系列产品标准及相关测试方法标准的最新技术内容。通过充分调查研究和论证、所修订的内容多数借鉴引用或改进现有方法和技术的途径，确保本文件在产品技术规范内容和测试技术方法方面的准确、可靠和便捷性，修订后的标准内容更加全面，技术要求完整，测试方法科学、可操作性强，可以更好的满足国内动力送风过滤式呼吸器产品的质量监管，促进行业技术进步。

### （四）新旧标准技术内容变化的依据及理由

本次修订标准除文字性编辑修订外，在标准的结构、术语、过滤件的分类

和标记、技术要求、测试方法和标识六方面进行了修订，详见表 2。

表 2 新旧标准变化情况表

序号	GB 30864-202X 条款号或附录号	条款名称	修订后技术内容是否有变化	GB 30864-2014 条款号和名称	
1	1	范围	无变化	1 范围	
2	2	规范性引用文件	有修改和新增	2 规范性引用文件	
3	3	术语和定义	有修改和新增	3 术语和定义	
4	4	分类和标记	修改防颗粒物过滤元件的分类和标记	4 分类和标记	
5	5	技术要求			
5	5.1	一般要求	有修改	c) 防毒过滤件警示性	
6	5.2	密合型面罩	有修改	5.2 密合型面罩	
7	5.3	开放型面罩和送气头罩	有修改	5.3 开放型面罩和送气头罩	
8	5.4	MMDF和持续使用时间	无变化	5.4 MMDF 和持续使用时间	
9	5.5	呼吸阻力	无变化	5.5 呼吸阻力	
10	5.6	视窗	有修改	5.6 视窗	
11	5.7	泄漏率	无变化	5.7 泄漏率	
12	5.8	呼吸导管	无变化	5.8 呼吸导管	
13	5.9	死腔	无变化	5.9 死腔	
14	5.10	过滤元件	无变化	5.10 过滤元件	
15	5.11	连接部件强度	无变化	5.11 连接部件强度	
16	5.12	噪声	无变化	5.12 噪声	
17	5.13	可燃性	有修改，仅针	5.13 可燃性	

序号	GB 30864-202X 条款号或附录号	条款名称	修订后技术内容是否有变化	GB 30864-2014 条款号和名称	
			对宣称符合要求的部件		
18	5.14	检查装置	无变化	5.14 检查装置	
19	5.15	警示装置的要求	有修改，应装备警示装置	5.15 警示装置的要求	
20	5.16	本质安全和电气部分	有修改，更新相应标准版本	5.16 本质安全和电气部分	技术要求修改为 GB 3836.1-2021 和 GB 3836.4-2021 等
21	5.17	质量	无变化	5.17 质量	
22	5.18	实用性能	无变化	5.18 实用性能	
23	5.19	减压器	结合国内外相关标准，内容有增加	5.16 减压器	
24	5.20	制造商提供信息	有修改，应提供警示装置信息，修改呼吸防护装备选择、使用和维护标准编号	5.20 制造商提供信息	
25	6	测试方法			
26	6.1	中压辅助接头（如装配）	新增		
27	5.23	快速充气装置（如装配）	新增		
28	5.24	气瓶快换装置（如装配）	新增		
30	6.1	试验样品和试验环境条件	有修改。修改样品要求；修改实验头模要求（按 GB2626-2019）	6.1 试验样品和试验环境条件	
31	6.2	表观检查	无变化	6.2 表观检查	
32	6.3	预处理	有修改。更改了温湿度预处理方法，更改	6.3 预处理	

序号	GB 30864-202X 条款号或附录号	条款名称	修订后技术内容是否有变化	GB 30864-2014 条款号和名称	
			了过滤元件机械强度预处理方法		
33	6.4	实际送风量和制造商设计持续使用时间	有修改。6.4.2 测试装置要求 e) 精确到“分”；更改 6.4.4 初始实际送风量测试时长要求	6.4 实际送风量和制造商设计持续使用时间	
34	6.5	呼吸阻力	有修改。如果有多个送风量设置，选择最大测得的流量测试，仅测试头模向前方向	6.5 呼吸阻力	
35	6.6	视野	无变化	6.6 视野	
36	6.7	视窗机械强度	无变化	6.7 视窗机械强度	
37	6.8	泄漏率	无变化	6.8 泄漏率	
38	6.9	呼吸导管抗压扁性	无变化	6.9 呼吸导管抗压扁性	
39	6.10	死腔	无变化	6.10 死腔	
40	6.11	过滤效率	有修改。如果呼吸器有多个送风量设置，按实际测得的最大流量进行测试	6.11 过滤效率	
41	6.12	防护时间	有修改。如果呼吸器有多个送风量设置，按实际测得的最大流量进行测试	6.1 防护时间	
42	6.13	多重过滤元件的阻力	有修改。如果呼吸器有多个送风量设置，	6.13 多重过滤元件的阻力	

序号	GB 30864-202X 条款号或附录号	条款名称	修订后技术内容是否有变化	GB 30864-2014 条款号和名称	
			按实际测得的最大流量进行测试		
43	6.14	密合型面罩的PAPR的有效气流量	无变化	6.14 密合型面罩的PAPR的有效气流量	
44	6.15	抗拉强度	无变化	6.15 抗拉强度	
45	6.16	噪声	无变化	6.16 噪声	
46	6.17	可燃性	无变化	6.17 可燃性	
47	6.18	质量	无变化	6.18 质量	
48	6.19	实用性能	无变化	6.19 实用性能	
49	7	标识	无变化	7 标识	
50	附录 A	焊接防护用呼吸器面罩或头罩电绝缘性和抗热穿透性测试方法	无变化	附录 A 焊接防护用呼吸器面罩或头罩电绝缘性和抗热穿透性测试方法	
51	附录 B	警示装置的应用	有修改，按应有警示装置来做相应修改	附录 B 警示装置的作用	
52	附录 C	关于 PAPR 在消防中应用的说明	有修改，修改相关标准的版本号	附录 C 关于 PAPR 在消防中应用的说明	
53	附录 D	测试样品汇总	有修改。按 6.1 要求相应修改	附录 D 测试样品汇总	
54	附录 E	使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法	无变化	附录 E 使用和不使用头部固定装置的有颈部密封设计的送气头罩的装配方法	

修订标准相比现行标准 GB 30864-2014, 除结构调整和编辑性改动外, 新旧标准技术内容变化的依据和理由如下:

1) 修改和补充了规范性引用文件;

GB30864-2014 标准的规范性引用文件多数已修订更新, 需要依据实际情况予以相应更改, 并补充更新规范性引用文件。

2) 更改了部分术语和定义, 增加了部分定义;

新的 GB/T12903-2025《个体防护装备术语》已经发布，根据该标准和新发布的呼吸防护相关标准，适时更新术语和定义，并依据实际生产实践，增加随动式呼吸器的定义。

3) 更改了防颗粒物过滤元件的分类标记；

根据 GB2626-2019 的分类，更改 GB30864 防颗粒物过滤元件的分类，即从 P 修改为 KP 类型，以保持与相应国标的一致性。

4) 更改了密合型面罩的要求和测试方法；

密合型面罩的技术要求和测试方法参考 GB2890，按 GB2890-2022 修订相应的技术要求和测试方法。

5) 增加了开放型面罩和送气头罩的技术要求和测试方法

原文件缺少开放型面罩和送气头罩的技术要求和测试方法，参考 GB6220 5.4 增加相应的要求和测试方法。

6) 更改了 5.6.1 视野测试方法

依据 GB2626-2019 标准，更新视野测试方法。

7) 更改了 5.6.2 视窗机械强度技术要求和测试方法

参考 GB2890-2022，GB6220-2023 更改窗机械强度测试方法。

8) 更改了 5.6.4 焊接防护用特殊要求

焊接防护标准 GB3609.1-2025 和 GB3609.2-2025 已经发布，依据新标准相应修改技术要求。包括具备头部防护、焊接防护功能的组合型面罩或送气头罩

9) 更改了 5.12 噪声要求（仅针对送气头罩）和测试方法

原文件未明确噪声的技术要求的适用范围，修订后文件的噪声技术要求的适用范围仅针对送气头罩。不适用于连接开放型面罩和全面罩的动力送风过滤式呼吸器。

10) 更改了 5.13 可燃性要求

GB30864-2014 未明确适用范围，修订后的标准明确针对宣称符合可燃型要求的产品。

11) 更改了 5.15 警示装置的要求

老版标准对于警示装置不是强制性的，新标准修订为强制性，因为警

示装置关系到作业者的安全。

12) 更改了 5.19 消防用 PAPR 要求

参考 GB2626-2019 更改防颗粒物过滤件的分类，及颗粒物过滤件/综合过滤件确定为 KP100。

13) 更改了 6.1.1 试验样品要求

参考新版 EN12941 和 EN12942 的要求，测试采用预处理件进行。

14) 更改了 6.1.2 试验头模要求

老版标准的头模参考 GB2626-2006，相应参考 GB2626-2019 修改头模要求。

15) 更改了 6.3.1 温湿度预处理方法

16) 更改了 6.3.2 过滤元件机械强度预处理方法

老版 GB2626 已经更新，采用 GB2626-2019 规定的测试设备和方法

17) 更改了 6.4.2 测试装置要求 (e) 精确到“分”

测试实际送风量时，由于时长较长，精确到“秒”不必要，改为精确到“分”。

18) 更改了 6.4.4 初始实际送风量测试时间长度要求；

样品测试及手机整理的国内外厂商产品的数据显示，PAPR 的送风量一般在 2~3 分钟即可稳定，测试 30 分钟缺乏必要性，故修订为 5min。

19) 更改了 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5 呼气阻力的测试方法

老版标准按 MMDF 测试阻力，调研发现市场上的产品均具备多档流量设置功能，按 MMDF 测试无法体现呼吸器的实际性能。修订标准更改为如果呼吸器有多个送风量设置，选择最高送风量。同时参考 EN12941 和 EN12942 标准，修改为仅测头模向前方向的呼气阻力。

20) 更改了 6.11.3 过滤元件过滤效率测试方法

老版标准按 MMDF 测试颗粒物过滤元件的过滤效率，调研发现市场上的产品均具备多档流量设置功能，按 MMDF 测试无法体现呼吸器的实际性能。标准修订参考 EN12941 和 EN12942 标准，如果呼吸器有多个送风量设置，选择最高送风量或实际送风量测试过滤效率。

21) 更改了 6.12.3 e 测试流量要求

老版标准按测试测得的实际送风量作为测试流量。调研发现市场上的产品均具备多档流量设置功能，明确按最高流量档测得的实际送风量更具显示意义。新标准修订为如果呼吸器有多个送风量设置，选择测得的最大送风量进行测试。

#### 22) 更改了 6.13 多重过滤元件的阻力测试方法

老版标准按 MMDF 作为测试流量测试多重过滤元件的阻力，调研发现市场上的产品均具备多档流量设置功能，按 MMDF 测试无法体现呼吸器的实际性能。新标准修订为如果呼吸器有多个送风量设置，按实际测得的最大流量进行测试。

#### 23) 更改了附录 B.1

警示装置对保护作业人员的安全和健康至关重要，新标准把警示装置修订为强制性要求，附录 B.1 的描述相应修改。

## 三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

### (一) 有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系

本标准的制定符合《中华人民共和国标准化法》和《中华人民共和国标准化法实施条例》的精神。《中华人民共和国安全生产法》规定用人单位必须为现场作业劳动者提供符合国家标准的防护用品。过滤式逃生呼吸器是在作业现场发生意外事故或紧急情况时，用于保护现场作业人员的一类重要的个人防护用品，需要有统一的技术规范，因而，本标准是贯彻实施相关国家法律法规的技术基础，满足国家对相关产品的质量监督管理需要。

我国现有呼吸防护装备标准体系中，针对自吸过滤式防护装备产品还有 GB 2626—2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》、GB 2890—2009《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》和 GB 42302—2022《呼吸防护 自吸过滤式逃生呼吸器》三个标准，均为强制性国家标准。但三个标准的应用范围是不同的，只是针对过滤式呼吸防护产品，例如 GB 2626—2019 仅针对的是自吸过滤式防颗

颗粒物呼吸器；GB 2890—2009 仅针对的是自吸过滤式防毒面具；GB 42302—2022 针对自吸过滤式逃生呼吸器；这三个相互独立，互为支撑，是我国呼吸防护装备体系中非常关键的产品标准。本标准作为过滤式呼吸防护装备中的另外一类重点产品，在职业防护领域有着广泛的应用，在修订中很好保持了技术内容与已有强制性标准的一致性与协调性，同时也考虑了与现有呼吸防护装备标准体系中部分推荐性标准的协调性。

因此，本次修订的 GB 30864 产品标准与我国现有有关法律、行政法规和其他强制性标准具有较好的一致性与协调性，修订后的标准技术内容先进，与现有的标准体系相结合，可有效支撑相关法律法规的落地实施。

## **（二）配套推荐性标准的制定情况**

与本标准配套的推荐性标准有 GB/T 12903-2025《个体防护装备术语》、GB/T 23465—2009《呼吸防护用品 实用性能评价》等，这些标准也在本次修订中引用，能够满足新修订的动力送风过滤式呼吸器标准的技术要求。

# **四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析**

## **（一）采标情况**

本标准在 GB 30864—2014 的基础上修订完成，修订过程中参考借鉴了国外相关标准，如 EN 12941、EN 12942、NIOSH 42 CFR 84 等的内容。未直接采标国际标准。

## **（二）与国际、国外有关法律法规和标准对比情况**

目前，国际、国外动力送风过滤式呼吸器的产品标准主要包括 ISO 17420 系列标准、欧盟、美国、澳新、日本和俄罗斯等国家和地区。

本次修订的标准 GB 30864-2014《呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器》，立足于当前国内应用需求实际情况和生产技术水平，借鉴国内外相关标准的基础上，重在系统梳理和技术方法更新补充完善，适度超前引领。重点参考

本标准修订重点借鉴吸收 EN 12941:2023、EN 12942:2023、美标 NIOSH 42 CFR Part 84 和 ISO 17420 系列标准。修订过程中对上述标准进行了整合，更

改、增加或删除了部分动力送风过滤式呼吸器产品的技术要求，使得动力送风过滤式呼吸器的技术要求涵盖的产品更科学、试验方法更具可操作性。修订后的标准规定的动力送风过滤式呼吸器相关技术要求基本达到与国际国外同类先进标准处于同等技术水平，为我国相关产品出口、走向世界提供了技术支撑。

## **五、重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准修订过程中，未发生重大分歧意见。

## **六、强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由**

### **（一）过渡期建议及理由**

本标准虽为新修订的标准，实施新标准需要改造现有的生产工艺及相关技术，在质量控制和检测设备方面需要增加部分成本投入，尤其是对于检测机构，需要对部分检测设备设施改造或购置调试。建议自发布日期至实施日期之间的过渡期内加强对相应生产企业、检测机构以及监督执法部门的技术指导，积极组织标准宣贯，尽量减少成本投入，为符合标准的产品进入市场留出相应的过渡时间。尤其是本次标准修订的技术内容较多，与原标准相比标准框架和技术要求变动较大，因此，建议新标准的过渡期为 12 个月，为标准相关方留出充分的过渡时间。

建议本标准修订版正式颁布实施后，有关部门应加强新标准的宣贯与理解，在动力送风过滤式呼吸器的研制、生产、配备、使用、维护及部门执法等过程中严格执行本标准。本标准还适用于动力送风过滤式呼吸器的检测、评价等，建议将该类产品列入国家产品质量监督抽查目录之中，作为产品质量监督抽查结果判定的基本依据。

### **（二）实施标准可能产生的社会和经济影响等**

我国每年大概有 8000 万的劳动者接触到普通防毒面具，这些作业人员有一部分在实际工作中的环境污染浓度实际超过自吸过滤式防毒面具的防护能力，应配备动力送风过滤式呼吸器类产品。此外，根据国内外厂家在国内的产品销售初步估算，我国动力送风过滤式呼吸器的实际使用数量及价格如下：连续送

气式动力送风过滤式呼吸器预估市场需求 8000 套，国外产品大约 10000 元/套，国内产品约 2000 元/套，国内国外产品各按 4000 套计算共计 4800 万元；按需供气式动力送风过滤式呼吸器，由于还包括气瓶，移动推车，供气管及呼吸器一整套系统组合，整套单价在 30000 元，预估市场需求 10000 套。特殊长管供气系统解决方案，市场需求 10000 万元。这样预估有 4.5 亿的市场，外加耗材约 20%，再加 1 个亿。市场总量估计在 5.5 亿左右。而且随着动力送风过滤式呼吸器的普及，该市场份额还会进一步增大。强制性国家标准动力送风过滤式呼吸器的发布与实施，对于保护职业作业人员的生命安全与身体健康可以提供坚实的技术支撑，经济效益显著。

在社会影响方面，修订后的标准对动力送风过滤式呼吸器建立了最基本的防护要求，为防护产品制造企业扩展、提升产品的相关性能和应用市场，提供了较大的发展空间，有利于产业的健康和可持续发展；新标准基本与国际先进标准取得了一致，做到在技术上接轨，也为国内产品进入国际市场清除了技术障碍，为我国产品在性能和质量上的全面进步打下了基础，可有效引领我国该类产品的发展方向。同时，新标准规定的产品在防护能力水平上不低于国外产品，将更好地为安全生产服务，为市场监管和用户正确选择提供可靠的技术依据，有效保护广大劳动者的生命安全与身体健康。

## **七、实施强制性国家标准有关的政策措施**

### **（一）实施监督管理部门**

中华人民共和国县级以上应急管理部门。

### **（二）对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等**

《中华人民共和国安全生产法》第九十九条规定：“生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：…（五）未为从业人员提供符合国家标准或者

行业标准的劳动防护用品”。

《中华人民共和国标准化法》第三十六条规定：“生产、销售、进口产品或者提供服务不符合强制性标准，或者企业生产的产品、提供的服务不符合其公开标准的技术要求的，依法承担民事责任。”第三十七条规定：“生产、销售、进口产品或者提供服务不符合强制性标准的，依照《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国进出口商品检验法》《中华人民共和国消费者权益保护法》等法律、行政法规的规定查处，记入信用记录，并依照有关法律、行政法规的规定予以公示；构成犯罪的，依法追究刑事责任。”

《关于进一步加强安全帽等特种劳动防护用品监督管理工作的通知》中规定“对特种劳动防护用品生产、销售和使用单位的监督检查，对发现的问题要严格依照相关法律法规处罚，对问题突出的生产、销售、使用单位要进行约谈，并公开曝光。”“对未使用符合国家或行业标准的特种劳动防护用品，特种劳动防护用品进入现场前未经查验或查验不合格即投入使用，因特种劳动防护用品管理混乱给作业人员带来事故伤害及职业危害的责任单位和责任人，依法追究相关责任。”

## 八、是否需要对外通报的建议及理由

本标准强制性国家标准，属于技术性法规，已进行对外通报，具体理由如下：

**1、促进标准技术交流：**国际范围内，动力送风过滤式呼吸器是使用量较广的一类呼吸防护装备产品，各主要经济体均有相应的标准，对外通报有助于各国了解我国动力送风过滤式呼吸器的技术要求和质量水平，促进国内外技术交流。

**2、促进产品技术提升：**新版 GB 30864 在原 2014 版基础上，主要参考了 EN 12941:2023、EN 12942:2023、ISO 17420-4:2021 标准和美国联邦法规 42 CFR 84，以及我国应用实际需要进行对部分技术要求进行了完善，部分内容不同于上述国外标准，不存在知识产权隐患。

目前我国是动力送风过滤式呼吸器产品的生产与使用大国，本次标准修订后，我国动力送风过滤式呼吸器产品主要技术指标与欧盟地区 2023 年颁布实施

的最新标准技术要求基本一致，有助于进一步提升我国相关产品的技术水平，同时标准通报有助于各国了解我国动力送风过滤式呼吸器产品的质量要求，促进我国产品的技术能力提升。

**3、助力国内国际双循环：**标准通报有助于将国外先进产品引入我国市场，同时助力我国动力送风过滤式呼吸器产品进入国际市场、走向世界舞台，通过国内国际双循环体系，在实际应用中不断提升我国动力送风过滤式呼吸器产品的技术水平，最大程度的保护职业人员的生命安全与身体健康。

## **九、废止现行有关标准的建议**

本标准是对 GB 30864—2014 的修订，建议新标准实施之日同时废止旧标准，建议实施过渡期为 12 个月。

## **十、涉及专利的有关说明**

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

## **十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程和服务目录**

本标准及产品标准，涉及动力送风过滤式呼吸器及其配套产品，如密合型面罩、头罩、送气管等。

## **十二、公平竞争审查**

2025 年 4 月，《国家标准化管理委员会关于国家标准起草中开展公平竞争审查的通知》（国标委发(2025)18 号）文件要求，对本标准是否限制或变相限制市场准入和退出、是否限制或变相限制商品要素自由流动、是否影响经营者生产经营成本、是否影响经营者生产经营行为是否适用《公平竞争审查条例》第十二条的规定进行审查。本次征求意见稿审查结论为本标准符合公平竞争审查的相关要求，不存在影响市场竞争的内容，不存在违反规定的情况。

## **十三、其他应予以说明的事项**

无。