



# 中华人民共和国国家标准

GB 2626—201X  
代替 GB 2626-2006

## 呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器

Respiratory protection - Non-powered air-purifying particle 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）

（本稿完成日期：2015 年 9 月 25 日）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语和定义 .....	5
4 分类和标记 .....	8
4.1 面罩分类 .....	8
4.2 过滤元件分类 .....	8
4.3 过滤元件级别 .....	8
4.4 标记 .....	8
5 技术要求 .....	9
5.1 一般要求 .....	9
5.2 外观检查 .....	9
5.3 过滤效率 .....	9
5.4 泄漏性 .....	10
5.5 呼吸阻力 .....	10
5.6 呼气阀 .....	10
5.7 死腔 .....	11
5.8 视野 .....	11
5.9 头带 .....	11
5.10 连接和链接部件 .....	11
5.11 镜片 .....	12
5.12 气密性 .....	12
5.13 可燃性 .....	12
5.14 清洗和消毒 .....	12
5.15 实用性能 .....	12
5.16 制造商应提供的信息 .....	12
5.17 包装 .....	13
6 检测方法 .....	13
6.1 表观检查 .....	13
6.2 预处理 .....	13
6.3 过滤效率 .....	14
6.4 泄漏性 .....	16
6.5 吸气阻力 .....	19
6.6 呼气阻力 .....	20
6.7 呼气阀气密性 .....	21

6.8 呼气阀保护装置 .....	23
6.9 死腔 .....	23
6.10 视野 .....	24
6.11 头带 .....	24
6.12 连接和连接部件 .....	25
6.13 镜片 .....	25
6.14 气密性 .....	25
6.15 可燃性 .....	26
6.16 实用性能 .....	27
7 产品标识 .....	27
附录 A (规范性附录) CMD 和 MMAD 的换算方法 .....	29
附录 B (规范性附录) 判断 KP 过滤元件加载过滤效率是否继续下降的方法 .....	31
附录 C (规范性附录) 试验头模主要尺寸 .....	33
附录 D (资料性附录) 检测要求汇总 .....	34
附录 E (资料性附录) 修订后标准与原标准的主要区别 .....	36
参考文献 .....	37
图 1 振动试验装置示意图 .....	14
图 2 TIL 和 IL 的检测系统示意图 .....	17
图 3 呼气阻力和吸气阻力检测装置示意图 .....	20
图 4 呼气阀气密性检测方法一检测装置示意图 .....	22
图 5 呼气阀气密性检测方法二检测装置示意图 .....	22
图 6 死腔检测装置示意图 .....	24
图 7 可燃性检测装置示意图 .....	26
图 B.1 BL=0.004%条件下的判断 KP100 过滤元件加载穿透率曲线升高趋势的示意图 .....	32
表 1 过滤元件的级别 .....	7
表 2 过滤效率 .....	8
表 3 随弃式面罩的 TIL .....	9
表 4 呼吸阻力要求 .....	9
表 5 呼吸阀保护装置应承受的轴向拉力 .....	10
表 6 视野 .....	10
表 7 头带应承受的拉力 .....	10
表 8 连接和连接部件应承受的轴向拉力 .....	11
表 9 各级别 KP 类过滤元件的 BL .....	15
表 A.1 某些典型颗粒物的动力形状系数 ( $\chi$ ) .....	29
表 B.1 试验头模主要尺寸要求 .....	32
表 C.1 技术要求、样品要求和检测条件汇总 .....	33
表 E.1 GB 2626-201X 与原标准 GB 2626-2006 的主要区别 .....	35

## 前 言

本标准的第 4 章、第 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6.2、5.7、5.8、5.9、5.10、5.11、5.12、5.15、5.16 条和第 7 章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准自实施之日起代替 GB 2626-2006《呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》。

本标准与 GB 2626-2006 相比主要变化如下：

——改变了标准名称，从呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器，调整为呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器。

——改变了强制内容，从全文强制调整为部分强制。

——改变了各类呼吸器的总吸气阻力和呼气阻力要求。

——增加了一种检测呼气阀气密性的方法。

——改变了对各类呼吸器的视野要求。

——增加了对实用性能的要求和检测方法。

——增加了规范性附录 A，提供检测过滤效率用颗粒物粒径的换算方法。

——增加了对颗粒物过滤效率检测设备的分辨率要求。

——对 KP 类过滤元件过滤效率的检测，增加了最大加载量、波动带宽限值要求和规范性附录 B，提供了判断过滤效率是否继续下降的方法。

——在呼吸阻力检测方法中，增加了呼吸器面罩和实验头模之间必须气密的要求。

——将呼气阀盖改为呼吸阀保护装置。

本标准附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录，附录 D 和附录 E 是资料性附录。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国个体防护装备标准化技术委员会（SAC/TC112）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准于 1981 年首次发布第一版，1992 年第一次修订为 GB/T 2626-1992，2006 年第二次修订为 GB 2626-2006。

# 呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器

## 1 范围

本标准规定了自吸过滤式防颗粒物呼吸器的技术要求、检测方法和标识。

本标准适用于防护各类颗粒物的自吸过滤式呼吸防护用品。

本标准不适用于防护有害气体和蒸气的呼吸防护用品。本标准不适用于缺氧环境、水下作业、逃生和消防用呼吸防护用品。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具](#)

GB/T 5703 用于技术设计的人体测量基础项目

GB 10586 湿热试验箱技术条件

GB 10589 低温试验箱技术条件

GB 11158 高温试验箱技术条件

GB/T 18664-2002 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](#)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**颗粒物** particle

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。

[GB/T 18664-2002, 定义3.1.15]

### 3.2

**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。

[GB/T 18664—2002, 定义3.1.16]

### 3.3

**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或**通过化学反应**产生，粒度通常小于粉尘。

[GB/T 18664-2002, 修改定义3.1.17]

### 3.4

**雾 mist**

悬浮在空气中的微小液滴。

[GB/T 18664-2002, 定义3.1.18]

### 3.5

**微生物 microorganism**

自然界中形体微小、结构简单、不能用眼直接观察、须在光学显微镜或电子显微镜下才能看到的微小生物。

### 3.6

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

靠佩戴者呼吸克服部件气流阻力的过滤式呼吸防护用品。

[GB/T 18664-2002, 定义3.1.3]

### 3.7

**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。

[GB/T 18664-2002, 定义3.1.5]

### 3.8

**半面罩 half facepiece**

能覆盖口和鼻，或覆盖口、鼻和下颌的密合型面罩。

### 3.9

**全面罩 full facepiece**

能覆盖口、鼻、眼睛和下颌的密合型面罩。

### 3.10

**随弃式面罩 disposable facepiece**

主要由滤料构成面罩主体的半面罩，设计使用寿命为一个工作日，有或无呼气阀，一般不能清洗再用，任何部件失效时即应废弃。

### 3.11

**可更换式面罩 replaceable facepiece**

有单个或多个可更换过滤元件的密合型面罩，有或无呼吸气阀，有或无呼吸导管。

## 3.12

**吸气阀** inhalation valve

呼吸防护用品上的止回阀，只允许可吸入气体进入面罩，防止呼气通过它排出。

## 3.13

**呼气阀** exhalation valve

呼吸防护用品上的止回阀，只允许呼出气体通过它排出面罩，防止吸入气体通过它进入面罩。

## 3.14

**呼吸导管** breathing hose

用于连接面罩与过滤元件的柔软、气密的导气管。

## 3.15

**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。

[GB/T 18664-2002，定义3.1.22]

## 3.16

**过滤效率** filter efficiency

在规定检测条件下，过滤元件滤除颗粒物的百分比。

## 3.17

**穿透率** penetration

在规定检测条件下，颗粒物穿过滤元件的百分比。

注：穿透率=100% - 过滤效率

## 3.18

**总泄漏率** total inward leakage

TIL

在实验室规定检测条件下，受试者吸气时从包括过滤元件在内的所有面罩部件泄漏入面罩内的模拟剂的浓度与吸入空气中模拟剂浓度的比值，用百分比表示。

## 3.19

**泄漏率** inward leakage

IL

在实验室规定检测条件下，受试者吸气时从除过滤元件以外的面罩所有其它部件泄漏入面罩内的模拟剂浓度与吸入空气中模拟剂浓度的比值，用百分比表示。

## 3.20

死腔 dead space

从前一次呼气中被重新吸入的气体的体积，用吸入气中二氧化碳体积百分数表示。

## 3.21

头带 head harness

用于将面罩固定在头部的部件。

## 3.22

佩戴气密性检查 User face-seal check

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

[GB/T 18664-2002，改写定义3.1.24]

## 4 分类和标记

## 4.1 面罩分类

面罩按结构分为随弃式面罩、可更换式半面罩和全面罩三类。

## 4.2 过滤元件分类

过滤元件按过滤性能分为KN和KP两类，KN类只适用于过滤非油性颗粒物，KP类适用于过滤油性和非油性颗粒物的过滤元件。

## 4.3 过滤元件级别

根据过滤效率水平，过滤元件的级别按表1分级。

表1 过滤元件的级别

过滤元件类型	面罩类别		
	随弃式面罩	可更换式半面罩	全面罩
KN类	KN90	KN90	KN95
	KN95	KN95	KN100
	KN100	KN100	
KP类	KP90	KP90	KP95
	KP95	KP95	KP100
	KP100	KP100	

## 4.4 标记

随弃式面罩和可更换式面罩的过滤元件应标注级别，级别用执行本标准号及年号与过滤元件类型和级别的组合方式标注。

示例1：KN90 过滤元件的标记为 GB 2626-20XX KN90。

示例2：KP100 过滤元件的标记为 GB 2626-20XX KP100。



## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

呼吸器所使用的材料和结构设计应满足以下要求，按6.1方法检查，并在6.16中评价。

- a) 材料应满足以下要求：
  - 1) 直接与面部接触的材料对皮肤应无害；
  - 2) 滤材对人体应无害；
  - 3) 所用材料应具有足够的强度，在正常使用寿命中不应出现破损或变形。
- b) 结构设计应符合以下要求：
  - 1) 应不易产生结构性破损，部件的设计、组成和安装不应使用者构成任何危险；
  - 2) 头带的设计应可调，便于佩戴和摘除，应能将面罩牢固地固定在脸上，且佩戴时不应出现明显的压迫或压痛现象，可更换式半面罩和全面罩的头带设计应为可更换；
  - 3) 应尽可能具有较小的死腔和较大的视野；
  - 4) 在佩戴时，全面罩的镜片不应出现结雾等影响视觉的情况；
  - 5) 使用可更换过滤元件、吸气阀、呼气阀以及头带的呼吸防护用品应采用方便更换的设计，并且能使使用者随时和方便地检查面罩与面部的气密性，做佩戴气密性检查；

注：佩戴气密性检查方法见GB/T 18664附录G。

- 6) 呼吸导管不应限制头部活动或使用者的行动，不应影响面罩的密合性，不应出现限制、阻塞气流的情况；
- 7) 随弃式面罩的结构应能保证与面部的密合，且应在使用寿命期内不出现变形；
- 8) 可更换式面罩的部件（除过滤元件）应可清洗。

### 5.2 外观检查

按照6.1方法检查。

样品表面不应破损、变形和有明显的其他缺陷，部件材料和结构应能耐受正常使用条件及可能遇到的温度、湿度和机械冲击。按6.2方法经温度湿度预处理和机械强度预处理后，部件不应脱落、损坏和变形。检查内容还应包括标识和制造商所提供的各种信息。

### 5.3 过滤效率

用氯化钠（NaCl）颗粒物检测KN类过滤元件，用邻苯二甲酸二辛酯（DOP，dioctyl phthalate）或性质相当的油类颗粒物（如石蜡油）检测KP类过滤元件。

按照6.3方法检测。

在检测过程中，每个样品的过滤效率应始终符合表2的要求。

表2 过滤效率

过滤元件的类别和级别	用氯化钠颗粒物检测	用油类颗粒物检测
KN90	≥90.0%	不适用
KN95	≥95.0%	
KN100	≥99.97%	
KP90	不适用	≥90.0%
KP95		≥95.0%
KP100		≥99.97%

## 5.4 泄漏性

按照6.4方法检测。

有呼吸导管时，呼吸导管应作为面罩的组成部分进行检测。

### 5.4.1 随弃式面罩的 TIL

随弃式面罩的TIL应符合表3的要求。

表3 随弃式面罩的 TIL

滤料级别	以每个动作的TIL为评价基础时（即10人×5个动作），50个动作中至少有46个动作的TIL	以人的总体TIL为评价基础时，10个受试者中至少有8个人的总体TIL
KN90或KP90	<13%	<10%
KN95或KP95	<11%	<8%
KN100或KP100	<5%	<2%

### 5.4.2 可更换式半面罩的 IL

当以每个动作的IL为评价基础时（即10人×5个动作），50个动作中至少有46个动作的IL应小于5%；并且，在以人的总体IL为评价基础时，10个受试者中至少有8个人的总体IL应小于2%。

### 5.4.3 全面罩的 IL

当以每个动作的IL为评价基础时（即10人×5个动作），每个动作的IL应小于0.05%。

## 5.5 呼吸阻力

按照6.5和6.6方法检测。

各类呼吸器面罩最大总吸气阻力和呼气阻力要求见表4。

表4 呼吸阻力要求

面罩类别	吸气阻力(Pa)			呼气阻力 (Pa)
	KN90和KP90	KN95和KP95	KN100和KP100	
随弃式面罩，无呼气阀	≤170	≤210	≤250	
随弃式面罩，有呼气阀	≤210	≤250	≤300	≤150
可更换式半面罩和全面罩	≤250	≤300	≤350	

## 5.6 呼气阀

若有呼气阀，应符合5.6.1和5.6.2的要求。

### 5.6.1 呼气阀气密性

只检测半面罩。呼气阀应至少满足以下其中一项要求：

- 按照 6.7.3 方法检测，每套呼吸器的样品均不得出现下述情况之一：
  - 抽气流速已经达到 500 ml/min 时，系统负压达不到 1 180 Pa；
  - 呼气阀恢复至常压时间小于 20 s。

- b) 按照 6.7.4 方法检测，每个呼吸器的呼气阀的泄漏气流量不应大于 30 ml/min；若面罩设有多个呼气阀，每个呼气阀应满足的泄漏气流量应均分，例如，若呼吸器面罩设置了 2 个呼气阀，则每个呼气阀的泄漏气流量都不应大于 15 ml/min。

### 5.6.2 呼气阀保护装置

按照 6.8 方法检测。

面罩的呼气阀保护装置在承受表 5 规定的轴向拉力时，不应出现滑脱、断裂和变形。

表 5 呼吸阀保护装置应承受的轴向拉力

面罩种类	随弃式面罩	可更换式面罩
拉力	10 N，持续 10 s	50 N，持续 10 s

### 5.7 死腔

按照 6.9 方法检测。

样品的死腔以吸入气中二氧化碳体积百分含量表示时，结果平均值应不大于 1%。

### 5.8 视野

按照 6.10 方法检测。

面罩（包括过滤元件）的视野应满足表 6 要求。

表 6 视野

视野	面罩类别		
	半面罩	全面罩视窗种类	
		大眼窗	双眼窗
下方视野	$\geq 35^\circ$	$\geq 35^\circ$	$\geq 35^\circ$
总视野	不适用	$\geq 70\%$	$\geq 65\%$
双目视野	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 24\%$

### 5.9 头带

按照 6.11 方法检测。

面罩的每条头带、带扣及其他调节部件在承受表 7 规定的拉力时，不应出现滑脱或断裂。

表 7 头带应承受的拉力

面罩种类	随弃式面罩	可更换式半面罩	全面罩
拉力	10 N，持续 10 s	50 N，持续 10 s	150 N，持续 10 s

### 5.10 连接和连接部件

按照 6.12 方法检测。

在规定检测条件下，可更换式过滤元件与面罩之间，呼吸导管与过滤元件及面罩之间的所有连接和连接部件，在承受表 8 规定的轴向拉力时，不应出现滑脱、断裂或变形。

表8 连接和连接部件应承受的轴向拉力

面罩种类	可更换式半面罩	全面罩
拉力	50 N, 持续10 s	250 N, 持续10 s

### 5.11 镜片

按照6.13方法检测。

每个样品的镜片不应破碎或产生裂纹；然后按6.14方法检测气密性，应满足5.12的要求。

### 5.12 气密性

按照6.14方法检测。

在规定检测条件下，60 s内每个全面罩内的负压下降应不大于100 Pa。

### 5.13 可燃性

按照6.15方法检测。

暴露于火焰的各部件在从火焰移开后，不应燃烧；如果燃烧，续燃时间不应超过5 s。

### 5.14 清洗和消毒

若产品设计使用时间超过1个工作日，面罩材料应能够耐受制造者推荐的清洗或消毒的处理。

清洗或消毒后的样品应符合5.4要求。

### 5.15 实用性能

按6.16方法检测，在模拟使用的条件下，对在其他检测方法难以评价的性能，如5.1 b)中规定的性能，由受试者提供主观评价。

若呼吸器不能通过检测，实验室应详细描述检测方法，便于其他实验室能够重复该检测过程。

### 5.16 制造商应提供的信息

按照6.1方法检查。

应参照GB/T 18664的有关规定判断制造商提供信息的正确性。

制造商提供的信息应符合以下要求：

- c) 应随最小销售包装一起提供。
- d) 应有中文说明。
- e) 应包括使用者必须了解的以下信息：
  - 1) 应用范围与限制；
  - 2) 对随弃式面罩，说明判断其使用寿命的方法；
  - 3) 对可更换过滤元件，说明其与全面罩或半面罩一起使用的方法，若为多重滤料，应标明；
  - 4) 可更换式面罩的组装方法；
  - 5) 使用前的检查方法；
  - 6) 佩戴方法和做佩戴气密性检查的方法；
  - 7) 何时更换面罩或过滤元件的建议；
  - 8) 如果适用，维护方法（如清洗和消毒方法）；
  - 9) 储存方法；
  - 10) 使用的任何符号和图标的含义

- f) 应对使用中可能遇到的问题提供警示，如：
  - 1) 与使用者面部的适合性；
  - 2) 密合框下的毛发会导致面罩泄漏；
  - 3) 空气质量（污染物、缺氧等）。
- g) 信息应明确，可增加解说、部件号和标注等帮助说明。

## 5.17 包装

按照6.1方法检查。

销售用包装应能保护产品，防止在使用前受到机械损伤和污染。

## 6 检测方法

### 6.1 表观检查

根据各技术要求的需要（参见附录D），在进行实验室性能检测前，应对样品进行目测外观检查。

### 6.2 预处理

#### 6.2.1 温度湿度预处理

##### 6.2.1.1 样品数量及要求

2个样品为未处理样；或其它检测方法所要求的数量。

##### 6.2.1.2 检测设备

- a) 高温试验箱技术性能应符合 GB/T 11158 的要求；
- b) 低温试验箱技术性能应符合 GB/T 10589 的要求；
- c) 湿热试验箱技术性能应符合 GB/T 10586 的要求

##### 6.2.1.3 检测方法

将样品从原包装中取出，顺序按下述条件处理：

- a) 在  $(38 \pm 2.5)^\circ\text{C}$  和  $(85 \pm 5)\%$  相对湿度环境放置  $(24 \pm 1)$  h；
- b) 在  $(70 \pm 3)^\circ\text{C}$  干燥环境放置  $(24 \pm 1)$  h；
- c) 在  $(-30 \pm 3)^\circ\text{C}$  环境放置  $(24 \pm 1)$  h。

使样品温度恢复至室温后至少4 h，再进行后续检测。

注：采用的预处理方式应避免产生热冲击。

#### 6.2.2 机械强度预处理

仅适用于可更换式过滤元件。

##### 6.2.2.1 样品数量及要求

2个样品为未处理样；或其它检测方法所要求的数量。

##### 6.2.2.2 检测设备

振动试验装置示意参见图1。该装置由放置样品的钢制箱体、钢制平台、凸轮及驱动、控制系统组成；钢制箱体固定在可垂直移动的支架上，通过凸轮转动，使钢制箱体提升20 mm，然后靠自身重量落在一钢制平台上，产生一次振动；钢制箱体质量应大于10 kg，钢制平台的质量应至少是钢制箱体质量的10倍；凸轮转动频率为100 r/min。

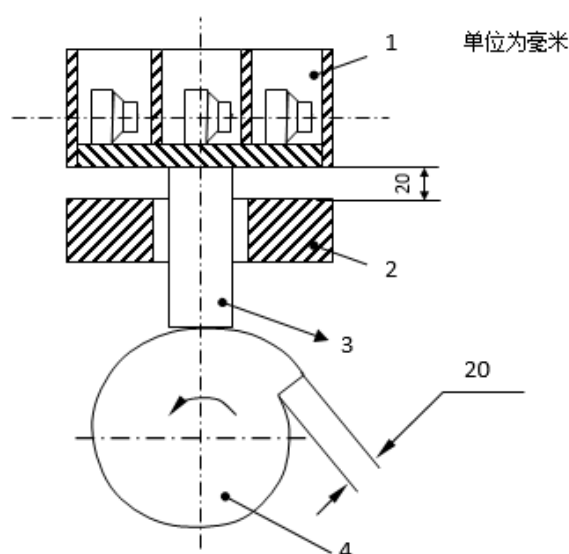
### 6.2.2.3 检测方法

将样品从包装中取出，非封装型过滤元件应为最小销售包装。

将样品侧放在钢制箱体内；放置方式应保证检测中样品不会彼此接触，允许有6 mm水平移动间隔和自由垂直移动的距离。

振动检测持续时间约20 min，使总振动次数约为2 000次。

检测结束后，再进行后续检测。



- 1——钢制箱体
- 2——钢制平台
- 3——活塞
- 4——旋转凸轮

图1 振动试验装置示意图

## 6.3 过滤效率

### 6.3.1 样品数量及要求

可更换式过滤元件20个样品。随弃式面罩15个样品。其中10个为未处理样，5个为经6.2.2预处理后样（如果适用），另5个为经6.2.1预处理后样，应放置在气密性容器中，并在10 h内检测。

### 6.3.2 检测设备

#### 6.3.2.1 NaCl 颗粒物过滤效率检测系统

主要技术参数如下：

- a) NaCl 颗粒物的浓度为不超过  $200 \text{ mg/m}^3$ ，计数中位径（CMD）为  $(0.075 \pm 0.020) \mu\text{m}$ ，粒度分布的几何标准偏差不大于 1.86，应用附录 A 提供的换算方法，该 CMD 经换算应为空气动力学质量中位径（MMAD）约  $0.3 \mu\text{m}$ ；
- b) 颗粒物检测器的动态范围为  $(0.001 \sim 200) \text{ mg/m}^3$ ，精度为 1%；
- c) 检测流量的范围为  $(30 \sim 100) \text{ L/min}$ ，精度为 2%；
- d) 过滤效率检测范围为  $0 \sim 99.999\%$ ，分辨率应至少 0.003%；
- e) 应具有能将所发生颗粒物的荷电进行中和的装置。

### 6.3.2.2 油性颗粒物过滤效率检测系统

主要技术参数如下：

- a) DOP 或其它适用油类（如石蜡油）颗粒物的浓度为  $(50 \sim 200) \text{ mg/m}^3$ ，计数中位径（CMD）为  $(0.185 \pm 0.020) \mu\text{m}$ ，粒度分布的几何标准偏差不大于 1.60，应用附录 A 提供的换算方法，该 CMD 经换算应为空气动力学质量中位径（MMAD）约  $0.3 \mu\text{m}$ ；
- b) 颗粒物检测器的动态范围为  $(0.001 \sim 200) \text{ mg/m}^3$ ，精度为 1%；
- c) 检测流量的范围为  $(30 \sim 100) \text{ L/min}$ ，精度为 2%；
- d) 过滤效率检测范围为  $0 \sim 99.999\%$ ，分辨率至少 0.003%。

### 6.3.2.3 检测条件

KN类过滤元件的检测温度条件为  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度为  $(30 \pm 10) \%$ ，NaCl颗粒物浓度不应超过  $200 \text{ mg/m}^3$ 。

KP类过滤元件的检测温度条件为  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ，油性颗粒物浓度不应超过  $200 \text{ mg/m}^3$ 。

检测流量为  $(85 \pm 4) \text{ L/min}$ ，若采用多重过滤元件，应平分流量；如：对双过滤元件设计，每个过滤元件的检测流量应为  $(42.5 \pm 2) \text{ L/min}$ 。若多重过滤元件有可能单独使用，应按单一过滤元件的检测条件检测。

### 6.3.3 对加载量的要求

6.3.3.1 在检测过滤元件的过滤效率时，应在过滤元件上持续加载颗粒物，每个呼吸器过滤元件的累积加载量以  $(200 \pm 5) \text{ mg}$  颗粒物为基本要求。若呼吸器采用多重过滤元件，加载量应平分，如：对双过滤元件设计，每个过滤元件上的颗粒物加载量应为  $(100 \pm 5) \text{ mg}$ ，对三个过滤元件的设计，每个过滤元件上的颗粒物加载量为  $(66.7 \pm 5) \text{ mg}$ ；若多重过滤元件有可能单独使用，加载量应与单过滤元件相同。

6.3.3.2 对于 KP 类过滤元件，如果当加载量达到基本要求时出现了 6.3.4.4 中所描述的需要延长加载继续检测过滤效率的情况，每个呼吸器的最大加载量应为 6.3.3.1 所规定的基本加载量的 2 倍，即  $(400 \pm 5) \text{ mg}$ ，若呼吸器采用多重过滤元件，加载量应平分，每个过滤元件上的最大加载量应为 6.3.3.1 规定的对应的基本加载量的 2 倍。

### 6.3.4 检测方法

6.3.4.1 首先将过滤效率检测系统调整到检测状态，并调整相关测试参数。

6.3.4.2 用适当的夹具将过滤元件以气密的方式连接在检测装置上，过滤元件应包括滤料的承接座和密封垫（如果适用）；如果过滤元件与面罩不可拆分（如随弃式面罩），应将面罩上的呼气阀完全密封。

6.3.4.3 检测开始后，应连续记录过滤效率结果。当过滤效率已低于该级别产品过滤效率限值时，应立即停止检测，应判定该产品不合格。

6.3.4.4 对于 KN 类过滤元件，当加载量尚未达到 6.3.3.1 所规定的基本加载量之前，如果过滤效率已经出现了最低值，该最低值未低于该级别产品过滤效率限值，而且在此后加载过程中过滤效率呈现升高的



趋势，宜停止检测，应判定该产品合格；如果加载过程中过滤效率一直没有升高，加载应一直持续到过滤元件上已经累积了 6.3.3.1 所规定的基本加载量为止，如果过滤效率一直未低于该级别产品过滤效率限值，也应判定该产品合格。

6.3.4.5 对 KP 类过滤元件，如果滤料上累积颗粒物的量已达到 6.3.3.1 所规定的基本加载量，同时过滤效率出现下降，应继续加载，应使用表 9 提供的波动带宽限值和附录 B 提供的方法，判断过滤效率是否在继续下降；当加载量达到 6.3.3.2 规定的最大加载量之前，如果过滤效率低于该级别产品过滤效率的限值，应立即停止检测，应判定该产品不合格，否则检测应一直持续到达到了该产品过滤效率的最低点并停止下降为止；如果加载量已达到 6.3.3.2 规定的最大加载量，但过滤效率仍继续下降，或者根据附录 B 提供的方法判断穿透率读数的波动带宽仍大于表 9 规定的波动带宽限值（BL）时，应判断该产品不合格。使用附录 B 公式 B.1 可计算各级别 KP 类过滤元件的 BL（参见表 9）。

表9 各级别 KP 类过滤元件的 BL

用于判断加载过滤效率是否继续下降的波动带宽限值	KP类过滤元件的级别		
	KP90	KP95	KP100
BL	0.10%	0.02%	0.004%

6.3.4.6 应报告过滤元件的最低过滤效率。

6.4 泄漏性

6.4.1 样品数量及要求

随弃式面罩10个样品；其中5个为未处理样，另5个为6.2.1预处理后样。若被测样品具有不同的大小号码，则每个号码应至少有两个样品。

可更换式面罩2个样品；其中1个为未处理样，另1个为6.2.1预处理后样。若被测样品具有不同的大小号码，则每个号码应有两个样品；其中1个为未处理样，另1个为6.2.1预处理后样。

依据产品使用说明书，若呼吸器面罩上设有以日常性过滤元件更换、面罩清洗或维护为目的的、应由使用者经常拆卸或更换的部件（如吸气阀片、呼气阀片或可更换的过滤元件等），在做泄漏性检测之前，应由经过培训的、有经验的人员依据产品说明书提供的操作方法，将样品上的该类部件拆卸后再组装，然后供受试者检测。

6.4.2 检测设备

6.4.2.1 检测系统示意图见图 2。

6.4.2.2 检测仓拥有大观察窗的可密闭仓室，大小可容许受试者完成规定动作；应设计使模拟剂从仓内顶部均匀送入，并在仓的下部由排气口排出。

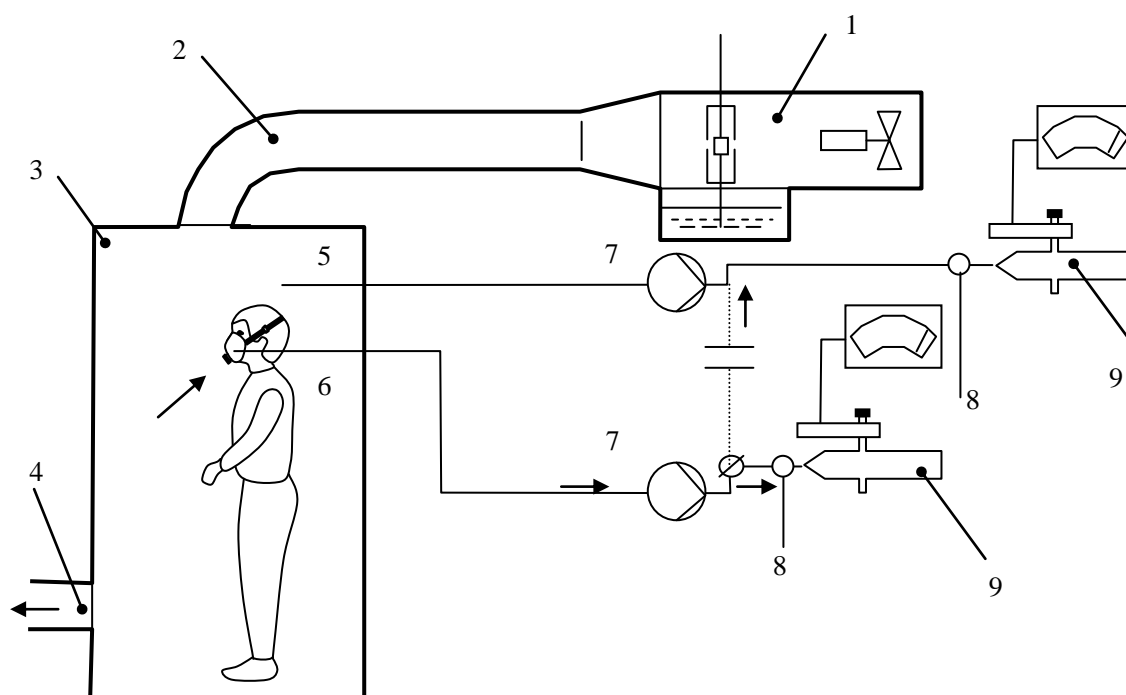
6.4.2.3 模拟剂发生装置应符合以下要求之一：

- 1) NaCl 颗粒物发生气量不低于 100 L/min，颗粒物浓度为(4~12) mg/m<sup>3</sup>，在检测仓有效空间内的浓度变化不应高于 10%；颗粒物的空气动力学粒径分布应为 0.02μm~2μm，质量中位径约为 0.6μm。
- 2) 油类颗粒物对人体应无害，如玉米油、石蜡油等；发生气量不低于 100 L/min，颗粒物浓度为(20~30) mg/m<sup>3</sup>，在检测仓有效空间内的浓度变化不应高于 10%；颗粒物的空气动力学粒径分布应为 0.02μm~2μm，质量中位径约为 0.3μm。此方法不应用于 KN 类过滤元件的随弃式面罩的 TIL 检测。



6.4.2.4 颗粒物检测器的动态范围为 $(0.001\sim 200)$   $\text{mg}/\text{m}^3$ ，精度为1%，检测器的响应时间应不大于500 ms。

6.4.2.5 采样泵：调节范围为 $(0.50\sim 4)$   $\text{L}/\text{min}$ 。



- 1——气溶胶发生器
- 2——气道和导流板
- 3——检测仓
- 4——排气口
- 5——检测仓采样管样品
- 6——被测样品采样管
- 7——气泵
- 8——补充新鲜空气
- 9——颗粒物检测器

图2 TIL 和 IL 的检测系统示意图

### 6.4.3 检测条件

6.4.3.1 检测前，应按照 6.1 方法检查并确认样品完好，而且对受试者不存在任何危险。

6.4.3.2 应选择熟悉使用这类产品的人员参与检测。选择 10 名刮净胡须的受试者，其脸型应属该类产品有代表性的使用者，并考虑到面型和性别不同，但不应包括脸型明显异常者。按 GB/T 5703 的要求测量并记录受试者的形态面长和面宽数据。

6.4.3.3 颗粒物采样流量应控制为 $(1\sim 2)$   $\text{L}/\text{min}$ 。

6.4.3.4 检测仓内颗粒物采样位置应位于受试者头部活动区域；被测样品内颗粒物采样位置应尽可能位于受试者口部中心线，采样管应与被测样品气密连接。

6.4.3.5 受试者先阅读被测样品的使用方法,若被测样品有不同大小号码,应按要求为受试者选择最合适的号码。受试者还应了解检测要求和方法。

6.4.3.6 检测可更换式半面罩和全面罩的泄漏率(IL)时,应采用至少 KP100 级,且阻力相当的过滤元件替代面罩原过滤元件。

#### 6.4.4 检测方法

准备被测样品,并安装好采样管,采样管的安装位置应尽可能接近使用者口鼻的正前方位置;对随弃式面罩,应采取必要措施,避免采样管在检测中影响面罩的位置;适用时,连接好KP100等级的过滤元件。检查检测系统,确认处于正常工作状态。

将颗粒物导入检测仓内,使其浓度达到要求。

受试者在洁净空气区域佩戴好被测样品,并按使用方法检查佩戴气密性,然后连接采样管至颗粒物检测器,测定受试者在检测仓外呼吸时面罩内的本底浓度,测定5个数据,取算术平均值作为本底浓度。

令受试者进入检测室,并在避免颗粒物污染的情况下将采样管连接至颗粒物检测仪;然后受试者按时间要求,顺序完成以下动作:

- 1) 头部静止、不说话 2 min;
- 2) 左右转动头部(大约 15 次)看检测仓左右墙壁 2 min;
- 3) 抬头和低头(大约 15 次)看检测仓顶和地面 2 min;
- 4) 大声阅读一段文字,或大声说话 2 min;
- 5) 头部静止、不说话 2 min。

在进行每个动作时,应同时检测检测仓和面罩内颗粒物浓度;一般只测定该动作的最后100 s时间区段,避免检测动作的交叉区段。对每个动作,应检测5个数据,并计算算术平均值作为该动作的结果。

在检测过程中允许受试者调整佩戴的面罩,但该动作的检测必须重做。

可更换式面罩使用后,应按制造商推荐的清洗或消毒方法处理后再用于下一位受试者的检测。

采用NaCl颗粒物检测时,总泄漏率和泄漏率按公式(1)计算:

$$TIL_{\text{动作}}(IL_{\text{动作}}) = \frac{(C - C_a) 1.7}{C_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

$TIL_{\text{动作}}$  ——检测随弃式面罩时各动作的总泄漏率;

$IL_{\text{动作}}$  ——检测可更换式面罩时各动作的泄漏率;

$C$  ——各动作时被侧面罩内颗粒物浓度,单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_a$  ——被侧面罩内颗粒物本底浓度,单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_0$  ——各动作时,检测仓内颗粒物浓度,单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

1.7 ——修正系数,对因氯化钠可被受试者呼吸道吸收而导致呼吸器面罩内颗粒浓度降低的修正。

油类颗粒物检测时,总泄漏率和泄漏率按公式(2)计算:

$$TIL_{\text{动作}}(IL_{\text{动作}}) = \frac{C - C_a}{C_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

$TIL_{\text{动作}}$  ——检测随弃式面罩时各动作的总泄漏率;

$IL_{\text{动作}}$  ——检测可更换式面罩时各动作的泄漏率;

$C$  ——各动作时被侧面罩内颗粒物浓度,单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

- $C_a$  —— 被侧面罩内颗粒物本底浓度, 单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ ;  
 $C_0$  —— 各动作时, 检测仓内颗粒物浓度, 单位是 $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

每个受试者的总体总泄漏率或总体泄漏率按公式 (3) 计算:

$$TIL_{\lambda} (IL_{\lambda}) = \frac{1}{5} \sum TIL_{\text{动作}x} (IL_{\text{动作}x}) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $TIL_{\lambda}$  —— 检测随弃式面罩时每个受试者的总体总泄漏率;  
 $IL_{\lambda}$  —— 检测可更换式面罩时每受试者的总体泄漏率;  
 $TIL_{\text{动作}x}$  —— 检测随弃式面罩时该受试者5个动作的总泄漏率;  
 $IL_{\text{动作}x}$  —— 检测可更换式面罩时该受试者5个动作的泄漏率。

#### 6.4.5 检测报告

6.4.5.1 应报告每个样品的泄漏性检测结果, 和依据 6.4.3.2 要求记录的受试者的形态面长和面宽数据。

### 6.5 吸气阻力

#### 6.5.1 样品数量及要求

4个样品; 其中2个为未处理样, 另2个为6.2.1预处理后样。若被测样品具有不同大小号型, 则每个号型应有两个样品; 其中1个为未处理样, 另1个为6.2.1预处理后样。

#### 6.5.2 检测设备

- 6.5.2.1 吸气阻力检测装置示意参见图 3。  
 6.5.2.2 流量计量程为 0~100 L/min, 精度为 3%。  
 6.5.2.3 微压计量程为 0~1 000 Pa, 精度为 1 Pa。  
 6.5.2.4 试验头模: 在试验头模口部安装有呼吸管道, 主要尺寸应参考附录 B 要求, 分大号、中号和小号三个号型。  
 6.5.2.5 抽气泵抽气量不低于 100 L/min。

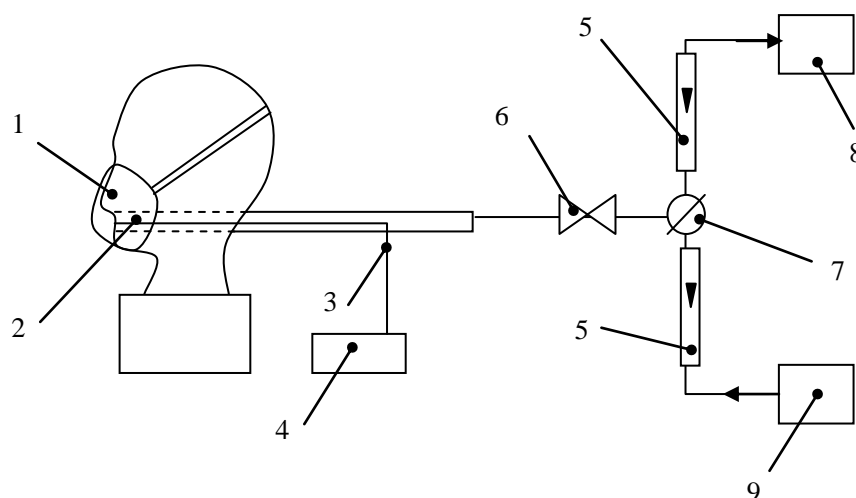
#### 6.5.3 检测条件

- 6.5.3.1 若适用, 被测样品应包含可更换过滤元件。  
 6.5.3.2 通气量恒定为 $(85 \pm 1)$  L/min。

#### 6.5.4 检测方法

检查检测装置的气密性及工作状态。将通气量调节至 $(85 \pm 1)$  L/min, 并将检测装置的系统阻力设定为 0。

应采取适当的措施 (如使用密封剂), 将被测样品以气密的方式佩戴在匹配的试验头模上, 应确保面罩佩戴位置正确, 固定方式不应影响过滤元件的有效通气面积, 也不应使面罩变形。将通气量调节至 $(85 \pm 1)$  L/min, 测定并记录最大的吸气阻力。



- 1——被测样品  
 2——试验头模呼吸管道  
 3——测压管  
 4——微压计  
 5——流量计  
 6——调节阀  
 7——切换阀  
 8——抽气泵（用于吸气阻力检测）  
 9——空气压缩机（用于呼气阻力检测）

图3 呼气阻力和吸气阻力检测装置示意图

## 6.6 呼气阻力

### 6.6.1 样品数量及要求

4个样品；其中2个为未处理样，另2个为6.2.1预处理后样。若被测样品具有不同的**大小号型**，则每个号型应有两个样品；其中1个为未处理样，另1个为6.2.1预处理后样。

### 6.6.2 检测设备

- 6.6.2.1 呼气阻力检测装置示意参见图3。  
 6.6.2.2 流量计同6.5.2.2。  
 6.6.2.3 微压计同6.5.2.3。  
 6.6.2.4 试验头模同6.5.2.4。  
 6.6.2.5 空气压缩机排气量不低于100 L/min。

### 6.6.3 检测条件

同6.5.3规定。

### 6.6.4 检测方法

检查检测装置的气密性及工作状态。将通气量调节至 $(85 \pm 1)$  L/min，并将检测装置的系统阻力设定为0。

应采取适当的措施(如使用密封剂),将被测样品以气密的方式佩戴在匹配的试验头模上,应确保面罩的佩戴位置正确,固定方式不应影响过滤元件的有效通气面积,也不应使面罩变形。将通气量调节至 $(85\pm 1)$  L/min,测定并记录最大的呼气阻力。

## 6.7 呼气阀气密性

### 6.7.1 样品数量及要求

4个呼吸器的样品。其中2个呼吸器的为未处理样,另2个为6.2.1预处理后样。

### 6.7.2 检测条件

6.7.2.1 常温、常压环境,相对湿度应小于75%。

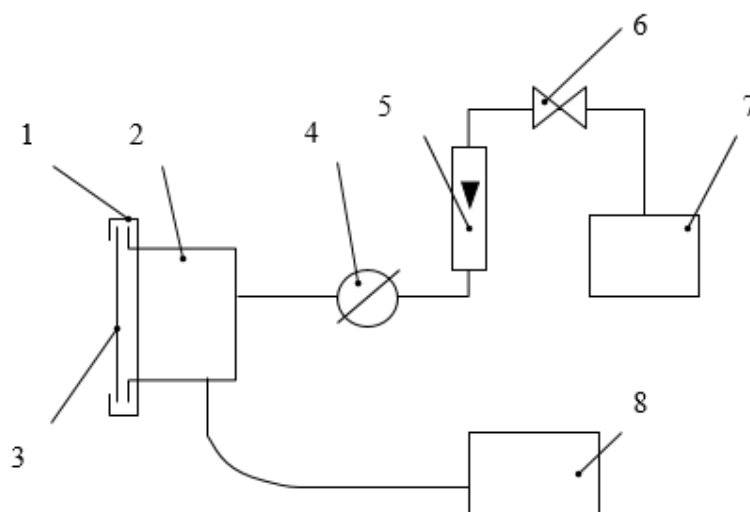
6.7.2.2 被测样品应包括与呼气阀连接的面罩部分,呼气阀应保持洁净与干燥,对随弃式面罩呼气阀样品,应采取必要措施,防止样品在制备过程中阀被面罩碎屑污染。

### 6.7.3 检测方法一

#### 6.7.3.1 检测设备

呼气阀气密性检测方法一检测装置示意图见图4。对检测设备的要求:

- 定容腔体容积为 $(150\pm 10)$  ml。
- 微压计量程为 $(0\sim 2\ 000)$  Pa,精度为1 Pa。
- 流量计量程为 $(0\sim 1\ 000)$  ml/min,精度为3%。
- 计时器精度为0.1 s。
- 真空泵抽气速率约2 L/min。



- 1——呼气阀夹具
- 2——定容腔体
- 3——气密检查盖
- 4——控制阀
- 5——流量计
- 6——调节阀
- 7——真空泵

图4 呼气阀气密性检测方法一检测装置示意图

6.7.3.2 检测方法

用气密检查盖封闭定容腔体后，将系统抽气至1 180 Pa负压状态，关闭控制阀后2 min内不应观察到压力变化。

将被测样品以气密的方式密封在定容腔体上；如果一个呼吸器设有多个呼气阀，应将几个呼气阀同时密封在定容腔体上；以不大于500 ml/min的抽气速率使系统达到1 250 Pa负压状态，关闭控制阀。

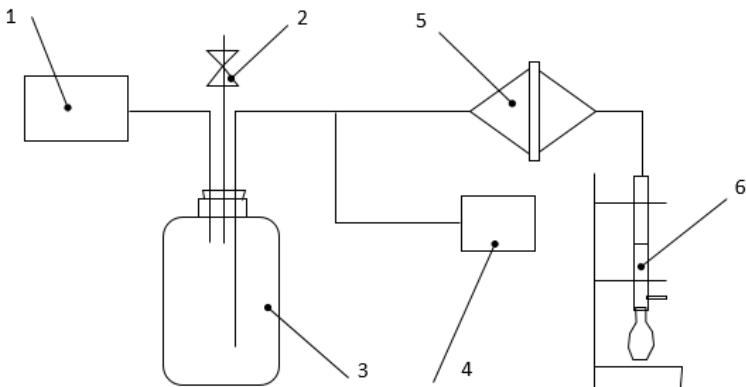
从系统的负压下降至1 180 Pa时开始计时，记录系统恢复至常压时所需的时间是否小于20 s。

6.7.4 方法二

6.7.4.1 检测设备

呼气阀气密性检测方法二检测装置示意图见图 5。对检测设备的要求：

- a) 真空泵抽气速率约 2 L/min。
- b) 缓冲瓶容量至少 5 L。
- c) 微压计量程为 (0~1 000 ) Pa，精度为 0.1 Pa。
- d) 皂膜流量计量程为 (0~100 ) ml/min，精度为 1%。



- 1——真空泵
- 2——调节阀
- 3——缓冲瓶
- 4——微压计
- 5——呼气阀测试夹具
- 6——皂膜流量计

图5 呼气阀气密性检测方法二检测装置示意图

6.7.4.2 检测方法

检测测试系统和呼气阀夹具密封，确保气密。

将呼气阀样品以气密的方式密封在呼气阀测试夹具上；开启真空泵，调节调节阀，使呼气阀承受-249Pa的负压，检测呼气阀的泄漏气流量。

6.8 呼气阀保护装置

6.8.1 样品数量及要求

3个未处理样品。

6.8.2 检测设备

6.8.2.1 材料试验机测量范围 0~1 000 N，精度为 1%；或选用重物悬挂法，可施加满足表 5 所规定拉力。

6.8.2.2 夹具具有适当结构和夹紧度。

6.8.2.3 计时器精度 0.1 s。

6.8.3 检测方法

用适当的夹具分别固定被测样品的呼气阀保护装置和面罩罩体（固定点应合理接近相应的连接部位）。启动材料试验机，或通过悬挂重物，施加表5规定的轴向拉力，记录是否出现断裂、滑脱和变形现象。

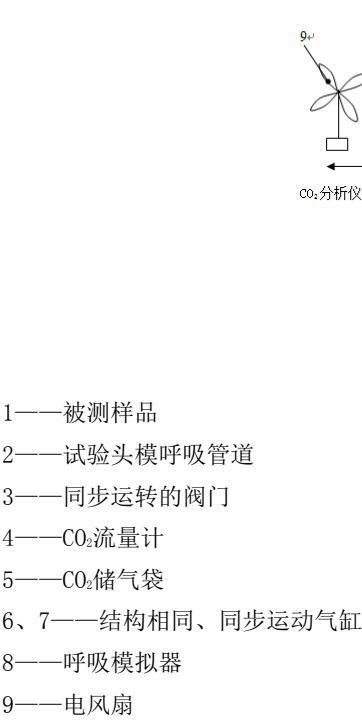
6.9 死腔

6.9.1 样品数量及要求

随弃式面罩，3个未处理样。半面罩或全面罩，1个未处理样，或每个号码（若适用）1个未处理样。

6.9.2 检测设备

死腔（吸入气CO<sub>2</sub>含量）检测装置示意图见图5。除了呼吸模拟器外，检测装置气路的总容积应不大于2000 ml。



- 1——被测样品
- 2——试验头模呼吸管道
- 3——同步运转的阀门
- 4——CO<sub>2</sub>流量计
- 5——CO<sub>2</sub>储气袋
- 6、7——结构相同、同步运动气缸
- 8——呼吸模拟器
- 9——电风扇

图6 死腔检测装置示意图

- 6.9.2.1 试验头模同 6.5.2.4。
- 6.9.2.2 呼吸模拟器模拟呼吸频率调节范围为 (10~40) 次/min, 模拟呼吸潮气量调节范围为 (0.5~3.0) L/min。
- 6.9.2.3 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 气源 CO<sub>2</sub> 的体积分数为 (5.0±0.1)%。
- 6.9.2.4 CO<sub>2</sub> 流量计量程不低于 40 L/min, 精度为 2 级。
- 6.9.2.5 CO<sub>2</sub> 分析仪器量程不低于 12%, 精度不低于 0.1%。
- 6.9.2.6 风速仪、电风扇等其他。

### 6.9.3 检测条件

- 6.9.3.1 检测应在室温环境下进行; 室温范围为 16~32℃。
- 6.9.3.2 呼吸模拟器的呼吸频率和潮气量应分别设定为 20 次/min 和 1.5 L。
- 6.9.3.3 采取适当通风措施, 使检测环境中 CO<sub>2</sub> 浓度不高于 0.1%, 环境中 CO<sub>2</sub> 浓度检测点应位于被测样品正前方约 1 m 处。
- 6.9.3.4 若检测随弃式面罩样品, 应用电风扇在被测样品侧面吹风, 使气流从面罩前的流速应为 0.5 m/s。

### 6.9.4 检测方法

检查检测系统, 确认处于正常工作状态。采取必要措施, 以气密方式将被测样品佩戴在匹配的试验头模上, 并防止面罩出现变形。

开启死腔检测装置, 连续监测和记录吸入气和检测环境中的 CO<sub>2</sub> 浓度, 直至达到稳定值。

随弃式面罩 3 个样品各检测 1 次, 半面罩或全面罩每个样品应重复检测 3 次, 取平均值。

只有当检测环境中 CO<sub>2</sub> 浓度不大于 0.1% 时, 测试有效, 并应扣除检测环境中 CO<sub>2</sub> 浓度。吸入气中 CO<sub>2</sub> 浓度检测结果取 3 次测定的算术平均值。

## 6.10 视野

按 GB 2890 中规定的方法进行检测。

## 6.11 头带

### 6.11.1 样品数量及要求

2 个样品, 其中 1 个为未处理样, 另 1 个为 6.2.1 预处理后样品。

### 6.11.2 检测设备

6.11.2.1 材料试验机测量范围 0~1 000 N, 精度为 1%; 或选用重物悬挂法, 可施加满足表 7 所规定拉力。

6.11.2.2 夹具具有适当结构和夹紧度。

6.11.2.3 计时器精度 0.1 s。

### 6.11.3 检测方法

用夹具分别固定被测样品的头带 (非自由端) 和面罩罩体 (应合理接近相应头带扣连接部位)。启动材料试验机, 或通过悬挂重物, 按照头带正常使用被拉伸的方向施加表 7 规定的拉力, 记录是否出现断裂和滑脱现象。

应检测被测样品的每一头带连接部位, 并记录结果。



## 6.12 连接和连接部件

### 6.12.1 样品数量及要求

2个样品，其中1个为未处理样，另1个为6.2.1预处理后样品。

### 6.12.2 检测设备

6.12.2.1 材料试验机测量范围 0~1 000 N，精度为 1%；或选用重物悬挂法，可施加满足表 8 所规定拉力。

6.12.2.2 夹具具有适当结构和夹紧度。

6.12.2.3 计时器精度 0.1 s。

### 6.12.3 检测方法

用适当的夹具分别固定被测样品的连接部件和面罩罩体（固定点应合理接近相应的连接部位）。启动材料试验机，或通过悬挂重物，施加表8规定的轴向拉力，记录是否出现断裂、滑脱和变形现象。

应分别检测被测样品的每一连接和连接部件，并记录结果。

## 6.13 镜片

### 6.13.1 样品数量及要求

5个未处理样。

### 6.13.2 检测设备

6.13.2.1 试验头模 主要尺寸应参考附录 B 要求，分大号、中号和小号三个号型。

6.13.2.2 钢球直径 22 mm，重量约 45 g，表面应光滑。

### 6.13.3 检测方法

将被测样品正确佩戴在匹配的试验头模上，并以镜片向上的方式放置并固定头模。使钢球从1.3 m 高度自由下落至镜片的中心部位，记录是否出现破裂现象。

应分别检测被测样品的每一镜片，并记录结果。

## 6.14 气密性

### 6.14.1 样品数量及要求

所有未处理样，或其它检测方法所要求的数量。

### 6.14.2 检测设备

6.14.2.1 试验头模同 6.5.2.4。

6.14.2.2 微压计同 6.7.3.2。

6.14.2.3 计时器同 6.7.3.4。

6.14.2.4 真空泵同 6.7.3.5。

### 6.14.3 检测方法

将面罩戴在匹配的试验头模上，封死吸气阀，润湿呼气阀。启动真空泵，使面罩内负压达到1 000 Pa，停止抽气，开始计时，观察并记录60 s内面罩内负压下降值。

6.15 可燃性

6.15.1 样品数量及要求

4个随弃式面罩，其中2个为未处理样，另2个为6.2.1预处理后样。  
3个半面罩或全面罩，其中1个为未处理样，另2个为6.2.1预处理后样。

6.15.2 检测设备

可燃性检测装置示意图见图6。检测设备包括一安装在支架上的金属头模，金属头模的高度应可调节，可作水平移动或圆周运动，头模鼻尖处位移速度或线速度应为 $(60\pm5)\text{ mm/s}$ ；头模移动中可经过丙烷燃烧器上方，燃烧器火焰高度可调，使用适当的量具测量高度，并使用直径约1.5 mm的热电偶测量火焰温度。

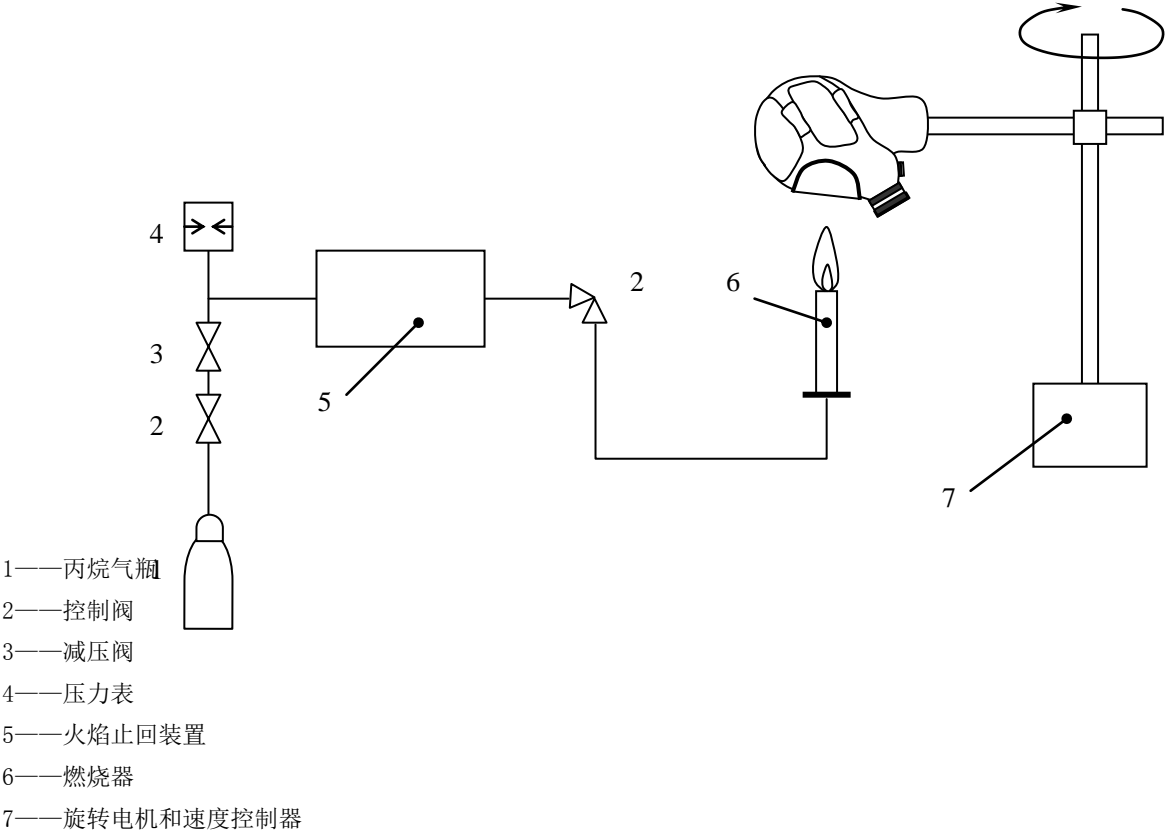


图7 可燃性检测装置示意图

6.15.3 检测方法

将被测样品佩戴在金属头模上，调整金属头模高度，使燃烧器顶端与面罩最下端的垂直距离为 $(20\pm2)\text{ mm}$ ；然后使金属头模位于燃烧器燃烧区外。  
点燃燃烧器后，调节火焰，使火焰高度为 $(40\pm4)\text{ mm}$ ，使距离燃烧器顶端 $(20\pm2)\text{ mm}$ 处的火焰温度为 $(800\pm50)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。  
启动金属头模运动控制装置，使被测样品经过燃烧区，记录通过火焰上方时面罩材料的燃烧情况。应重复检测，检测面罩的所有外表面材料，应使每个部件都通过1次火焰。

6.16 实用性能

### 6.16.1 基本要求

在进行实用性能检测之前，呼吸器应先经过所有实验室性能检测（除6.15可燃性），确认对受试者无害。

### 6.16.2 原理

由受试者佩戴呼吸器，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。

### 6.16.3 样品数量及要求

2个样品，1个为未处理样，另1个为6.2预处理后样。所有样品经过6.1方法检查，处于良好工作状态。每个受试者使用1个样品。

### 6.16.4 受试者要求

应满足GB/T 23465-2009中4.2的要求。应选用两名受试者。

### 6.16.5 检测条件

在温度为16℃～32℃和相对湿度为30%～80%的环境中进行检测。应记录实际的检测条件。

### 6.16.6 检测方法

检测步骤按GB/T23465-2009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。依据产品使用说明书，若呼吸器面罩上设有以日常性过滤元件更换、面罩清洗或维护为目的的、应由使用者经常拆卸或更换的部件（如吸气阀片、呼气阀片、头带或可更换的过滤元件等），在做实用性检测之前，受试者应依据产品说明书提供的操作方法，将样品上的该类部件拆卸后再组装，然后检测，按GB/T23465-2009中表2对自吸过滤式产品的要求，在规定时间内完成规定的动作。

### 6.16.7 检测报告

每个受试者应按GB/T23465-2009中第6章和表3的要求，并根据本标准5.15的要求，提供主观评价。检测报告应符合GB/T23465-2009中第7章的要求。

## 7 产品标识

产品上应有以下标识：

- a) 名称、商标或其它可辨别制造商或供货商的标注；
- b) 型号和号型（如果适用）；
- c) 执行本标准号和年号，过滤元件应标注滤料级别，级别用执行本标准号和过滤元件级别组合方式标注，如 GB 2626-201X KN90, 或 GB 2626-201X KP100。

### 7.1 包装

在最小销售包装上，应至少以中文用清晰、持久的方式标注，或透过透明包装可见下述信息：

- a) 名称、商标或其它可辨别制造商或供货商的标注；
- b) 面罩类型、型号和号型（如果适用）；
- c) 执行本标准号和年号，过滤元件应标注级别，级别用执行本标准号和过滤元件级别组合方式标注，如 GB 2626-201X KN90, 或 GB 2626-201X KP100；

- d) 产品许可证号;
- e) 生产日期（至少为年月）或生产批号，储存寿命（至少为年）;
- f) “参见制造商提供信息”字样;
- g) 制造商建议的储存条件（至少包括温度和湿度）。

附 录 A  
(规范性附录)  
CMD 和 MMAD 的换算方法

### A.1 将CMD换算为质量中位径 (MMD)

使用公式A.1, 将CMD换算为MMD:

$$\text{MMD} = \text{CMD} \exp(3 \ln^2 \sigma_g) \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

MMD——颗粒物的质量中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ );

CMD——颗粒物的计数中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ );

$\sigma_g$  ——颗粒物粒度分布的几何标准偏差。

在标准6.3.2.1 a)中, NaCl颗粒物的CMD为 $(0.075 \pm 0.020) \mu\text{m}$ , 即分布在 $(0.055 \sim 0.095) \mu\text{m}$ 范围内, 粒度分布的几何标准偏差不大于1.86; 在6.3.2.2a)中, DOP等适用的油类颗粒物的CMD为 $(0.185 \pm 0.020) \mu\text{m}$ , 即分布在 $(0.165 \sim 0.205) \mu\text{m}$ 范围内, 粒度分布的几何标准变差不大于1.60, 分别带入公式A.1, 计算得出:

$$\text{MMD}_{\text{NaCl}} = (0.055 \sim 0.095) \exp(3 \ln^2 1.86) = (0.175 \sim 0.302) \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

$\text{MMD}_{\text{NaCl}}$ ——标准6.3.2.1a)条款中规定的氯化钠颗粒物的质量中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ )。

$$\text{MMD}_{\text{DOP}} = (0.165 \sim 0.205) \exp(3 \ln^2 1.60) = (0.320 \sim 0.398) \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中:

$\text{MMD}_{\text{DOP}}$ ——6.3.2.2 a)规定的DOP等适用的油性颗粒物的质量中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ )。

### A.2 将MMD换算为空气动力学质量中位径 (MMAD)

使用公式A.4, 将MMD换算为MMAD:

$$\text{MMAD} = \text{MMD} \left( \frac{\rho_p}{\rho_0} \right)^{1/2} \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中:

MMAD——颗粒物的空气动力学质量中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ );

MMD ——颗粒物的质量中位径, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ );

$\rho_p$  ——颗粒物的密度, 单位为 $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$\rho_0$  ——标准球形颗粒物, 即水的密度, 为 $1\,000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;

$\chi$  ——颗粒物的动力形状系数，由表A.1提供。

表 A.1 某些典型颗粒物的动力形状系数 ( $\chi$ )

按颗粒几何形状或粉尘类型分类	$\chi$
球形	1.00
立方体	1.08
煤尘	1.05~1.11
石英尘	1.36
沙尘	1.57
滑石粉尘	1.88
注：本表数据来自Aerosol Technology: Properties, behavior and measurement of airborne particles, 2nd Edition, 见参考文献[1]。	

### A.3 本标准规定的NaCl颗粒物的空气动力学质量中位径

NaCl的密度为2 200Kg/m<sup>3</sup>, NaCl颗粒的几何形状最接近立方体, NaCl的 $\chi$ 从表A.1中按立方体形状取1.08。将公式A.2计算得出的MMD<sub>NaCl</sub>粒度范围带入公式(A.4), 计算得出:

$$\text{MMAD}_{\text{NaCl}} = (0.175 \sim 0.302) \left( \frac{2200}{1000 \times 1.08} \right)^{1/2} = (0.249 \sim 0.430) \mu\text{m} \quad \text{..... (A.5)}$$

式中:

MMAD<sub>NaCl</sub>——标准6.3.2.1 a)条款中规定的NaCl颗粒物的空气动力学质量中位径, 单位为微米( $\mu\text{m}$ )。

### A.4 本标准规定的DOP颗粒物的空气动力学质量中位径

DOP的密度取985kg/m<sup>3</sup>, DOP颗粒的几何形状最接近球形, DOP的 $\chi$ 从表A.1中按球形取1, 将公式A.3计算出对MMD<sub>DOP</sub>粒度范围带入公式(A.4), 计算得出:

$$\text{MMAD}_{\text{DOP}} = (0.320 \sim 0.398) \left( \frac{985}{1000 \times 1} \right)^{1/2} = (0.318 \sim 0.395) \quad \text{..... (A.6)}$$

式中:

MMAD<sub>DOP</sub>——标准6.3.2.2 a)条款中规定的DOP颗粒物的空气动力学质量中位径, 单位为微米( $\mu\text{m}$ )。

## 附录 B

### (规范性附录)

#### 判断 KP 过滤元件加载过滤效率是否继续下降的方法

##### B.1 基本原理

在加载的状态下判断过滤效率的下降趋势（即穿透率的升高趋势），会受检测设备的分辨率和该过滤元件的过滤效率级别两个因素的影响。假设某过滤效率检测设备的分辨率为 $X\%$ ，那么，对于穿透率分别为 $0.000\%$ 和 $X\%$ 的两个过滤元件，设备就无法区分。在6.3.2.2 b)中，对颗粒物过滤效率检测设备的测试精度要求是 $1\%$ ，那么，对于穿透率为 $Y$ 的一个过滤元件，在反复检测其穿透率时，结果将在 $(Y - 1\% \times Y)$ 和 $(Y + 1\% \times Y)$ 范围内波动，所以穿透率测试读数之间最大会相差 $2\%Y$ ，或 $0.02Y$ 。

综合上述两个因素的影响作用，可以确定穿透率升高趋势的判断依据，即加载穿透率曲线的波动带宽限值，用 $BL$ 表示。

##### B.2 计算 $BL$

使用公式B.1，计算 $BL$ ：

$$BL_{KP100} \text{ (或 } BL_{KP95} \text{ 或 } BL_{KP90}) = R + 0.02 \times P \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$BL_{KP100}$  —— KP100过滤元件的波动带宽限值；

$BL_{KP95}$  —— KP95过滤元件的波动带宽限值；

$BL_{KP90}$  —— KP90过滤元件的波动带宽限值；

$R$  —— 检测过滤效率设备的分辨率；

$0.01$  —— 本标准6.3.2.2. b)规定的过滤效率的检测精度的2倍；

$P$  —— 各级别KP类过滤元件的最大穿透率限值，KP100为 $0.03\%$ ，KP95为 $5.0\%$ ，KP90为 $10.0\%$ 。

注：不同过滤效率检测设备的分辨率会不同，应依据过滤效率检测设备的实际分辨率，使用公式（B.1）计算KP类过滤元件的各过滤效率级别所对应的 $BL$ 。

##### B.3 应用 $BL$ 判断KP类过滤元件过滤效率的下降趋势

当KP类过滤元件的颗粒物加载量已达到6.3.3.1规定的基本要求时，从满足加载量基本要求的第一个读数开始倒推5个读数（参见图B.1中的5个A点），如果连续记录的这5个穿透率读数的最大值和最小值的差（即波动带宽）大于公式（B.1）计算得出的 $BL$ ，或者，这5个读数中包含一个最大穿透率读数（如图B.1中的A1点），都应判断过滤效率在继续下降，应继续加载；随后每增加5个穿透率的读数（如图B.1中的B点、C点和D点），应计算波动带宽；如果波动带宽不大于公式（B.1）计算得出的 $BL$ （参见图B.1中的5个C点），但其中新出现了一个最大穿透率读数（如图B.1中C4点），仍应判断过滤效率在继续下降，应继续加载；如果波动带宽不大于公式B.1计算得出的 $BL$ ，其中未出现新的最大穿透率读数，宜判断过滤效率已停止下降（参见图B.1中的5个D点）。

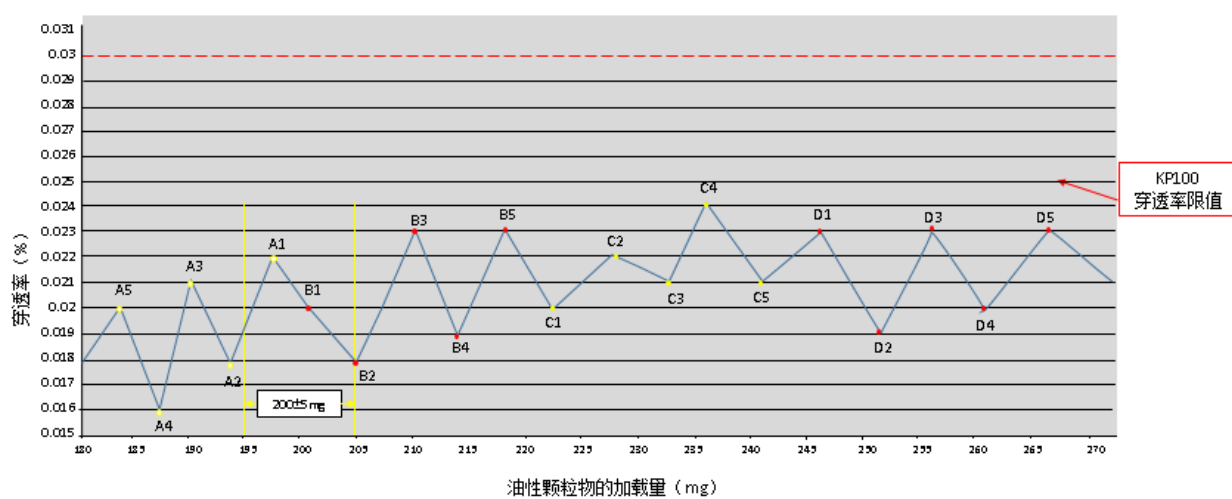


图 B.1 BL=0.004%条件下的判断 KP100 过滤元件加载穿透率曲线升高趋势的示意图



附 录 C  
(规范性附录)  
试验头模主要尺寸

本标准检测中使用的试验头模主要尺寸参见表C.1。

表 C.1 试验头模主要尺寸要求

单位为毫米

尺寸项目	小号	中号	大号
形态面长	113	122	131
面宽	136	145	154
瞳孔间距	57.0	62.5	68.0

附 录 D  
(资料性附录)  
检测要求汇总

本附录将标准中的技术要求、样品要求及检测条件等进行汇总，见表D.1。

表 D.1 技术要求、样品要求和检测条件汇总

检测内容	技术要求条款	样品数量			样品预处理条件	检测条件条款
		随弃式面罩	可更换半面罩	全面罩		
一般要求	5.1	所有样品	所有样品	所有样品	未处理样	6.1
外观检查	5.2	2 个	2 个	2 个	分别经过温度湿度预处理和机械强度预处理。	6.1, 6.2
过滤效率	5.3 及表 2	20 个	20 个过滤元件	20 个过滤元件	10 个未处理样, 5 个温度湿度预处理后样, 5 个机械强度预处理后样。	6.3
泄漏率	5.4 及表 3	10 个, 若有不同号码, 每个号码至少 2 个样品。	2 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个样品。	2 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个样品。	一半数量为未处理样, 另一半数量为分别经过温度湿度预处理和机械强度预处理后样。	6.4
吸气阻力	5.5 及表 4	4 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个。	4 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个。	4 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个。	一半数量为未处理样, 另一半数量为温度湿度预处理后样。	6.5
呼气阻力	5.5 及表 4	4 个有呼气阀的样品, 若有不同号码, 每个号码 2 个。若无呼气阀, 可不检。	4 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个。	4 个, 若有不同号码, 每个号码 2 个。	一半数量为未处理样, 另一半数量为温度湿度预处理后样。	6.6
呼气阀气密性	5.6.1	4 个	4 个	不适用	一半数量为未处理样, 另一半数量为温度湿度预处理后样。	6.7
呼气阀保护装置	5.6.2 及表 5	3 个	3 个	3 个	1 个未处理样, 另 2 个为机械强度预处理后样。	6.8
死腔	5.7	3 个	1 个	1 个	未处理样	6.9
视野	5.8 及表 6	1 个	1 个	1 个	未处理样	6.10
头带	5.9 及表 7	2 个	2 个	2 个	1 个为未处理样, 1 个为温度湿度预处理后样。	6.11
连接和连接部件	5.10 及表 8	不适用	2 个	2 个	1 个为未处理样, 1 个为温度湿度预处理后样。	6.12
镜片	5.11	不适用	不适用	5 个	未处理样	6.13、6.14
气密性	5.12	不适用	不适用	所有样品	未处理样或其它条款规定的样品。	6.14
可燃性	5.13	4 个	3 个	3 个	随弃式面罩: 2 个未处理样, 2 个为温度湿度预处理后样; 半面罩和全面罩: 1 个为未处理样, 2 个为温	6.15

					度湿度预处理后样。	
实用性能	5.15	2 个	2 个	2 个	2 个样品，1 个为未处理样，另 1 个为 6.2 预处理后样。在进行实用性能检测之前，呼吸器应先经过所有实验室检测（除 6.15 可燃性），	6.16
制造商应提供的信息	5.16	所有样品	所有样品	所有样品	未处理样	6.1
包装	5.17	所有样品	所有样品	所有样品	未处理样	6.1
标识	7	所有样品	所有样品	所有样品	未处理样	7

## 附 录 E

### （资料性附录）

#### 修订后标准与原标准的主要区别

本附录对修订后的标准与原标准GB2626-2006在主要技术内容方面的区别进行汇总，参见表E.1。

表 E.1 GB 2626-201X 与原标准 GB 2626-2006 的主要区别

技术要求	GB2626-2006	GB2626-201X
吸气阻力 (Pa)	所有类型和级别呼吸器面罩 $\leq 350$ 。	无呼气阀的随弃式面罩： KN90/KP90：≤，（待征求意见后补充） KN95/KP95：≤， KN100/KP100：≤ 带呼气阀的随弃式面罩： KN90/KP90：≤， KN95/KP95：≤， KN100/KP100：≤ 可更换式半面罩和全面罩： KN90/KP90：≤， N95/KP95：≤， KN100/KP100：≤
呼气阻力 (Pa)	所有类型和级别呼吸器面罩 $\leq 250$	带呼气阀的各类面罩 $\leq 150$
呼吸阻力检测方法	面罩与头模应密合。	面罩与头模应气密。 呼吸阻力取最大值。
颗粒物过滤效率检测设备分辨率	无要求。	$\leq 0.003\%$ 。
KP过滤元件过滤效率加载测试终点判断方法。	有规定，但不详细。	增加最大加载量限值、波动带宽限值和附录B，提供详细判断方法。
泄漏性	对产品的设计（如可更换式面罩）允许需经常更换或拆卸（以日常清洗、维护为目的）的部件（如可更换式面罩的过滤元件、吸气阀片、呼气阀片等）经拆卸重新装配后，呼吸器面罩的泄漏性。 对检测报告无要求。	增加要求，产品设计如果允许某些部件经常拆卸或更换（以日常清洗、维护为目的），检测泄漏性之前，应将样品上的该类部件先拆卸、再组装后用于检测。 增加检测报告要求，应报告每个样品的泄漏性检测结果和受试者的形态面长和面宽数据。
半面罩视野	下方视野 $\geq 60^\circ$	和GB2890取得一致： 双目视野 $\geq 65\%$ 下方视野 $\geq 35^\circ$
全面罩视野	大眼窗：总视野 $\geq 70\%$ ，双目视野 $\geq 80\%$ 双眼窗：总视野 $\geq 70\%$ ，双目视野 $\geq 20\%$	大眼窗：总视野 $\geq 70\%$ ，双目视野 $\geq 55\%$ ，下方视野 $\geq 35\%$

		双眼窗：总视野 $\geq 65\%$ ，双目视野 $\geq 24\%$ ，下方视野 $\geq 35\%$
呼气阀气密性	没有考虑一个面罩有多个呼气阀的情况。 检测气密性时呼气阀为水平状态。 提供一种评价方法	对一个面罩有多个呼气阀的情况作了要求。 检测气密性时呼气阀为垂直状态。 增加一种评价方法（共有两种评价方法）， 产品满足其中任何一种评价即可。
实用性能	无规定。	有规定，采纳GB/T 23465-2009方法。

## 参 考 文 献

- [1] William C. Hinds, Aerosol Technology: properties, behavior and measurement of airborne particles, 2nd Edition, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc.1999. ISBN 0-471-19410-7.
- [2] US CDC, Procedure No. TEB-APR-STP-0051 Revision 2.1, Date: 20 August 2012, Determination of Particulate Filter Efficiency Level for P100 Series Filters against Liquid Particulates for Non-powered, Air-Purifying Respirators Standard testing Procedure(STP).  
<http://www.cdc.gov/niosh/npptl/stps/pdfs/TEB-APR-STP-0051>
- [3] US CDC, Procedure No. TEB-APR-STP-0053 Revision 2.1 Date: 20 August 2012. Determination of Particulate Filter Efficiency Level for P95 Series Filters against Liquid Particulates for Non-powered, Air-Purifying Respirators Standard testing Procedure(STP).  
<http://www.cdc.gov/niosh/npptl/stps/pdfs/TEB-APR-STP-0053>
- [4] ISO, ISO 16900-2 Respiratory protective devices – Methods of test and test equipment – Part 2. Determination of breathing resistance, 2009-07-15.
-