

前 言

本标准等效采用欧洲标准化委员会 CEN 批准的 EN 403《消防过滤式自救呼吸面具》。欧共体国家从 1993 年 10 月起实施 EN 403：1993 标准。

本标准在技术内容上基本等同于 EN 403 标准，其中一氧化碳防护性能、氰化氢防护性能、烟雾透过防护性能等主要技术要求与 EN 403 标准一致，这样有利于我国的产品有一个较高的起点，尽快地达到国际先进水平。

结合我国的实际情况，本标准中防护头罩的漏气系数、烟雾透过防护性能的试验方法没有采用 EN 403 的钠焰法，而是采用了国内技术上成熟且与钠焰法等效的油雾法。为了更有效地保证逃生人员的生命安全，本标准增加了防护头罩材料的抗辐射热渗透性能指标要求。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第五分技术委员会归口。

本标准起草单位：公安部上海消防科学研究所。

本标准主要起草人：戴国定、凌新亮、徐兰娣、金义重、李申。

消防过滤式自救呼吸器
Filtering respiratory protective devices
for self-rescue from fire

1 范围

本标准规定了消防过滤式自救呼吸器(以下简称呼吸器)的型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于发生火灾时空气中氧气浓度不低于 17%的场所中,人员逃生时为防止一氧化碳、氰化氢等有害气体及烟雾、热气流的侵害而佩戴的一次性使用的呼吸器。

本标准不适用于工作型呼吸器。

本标准规定的呼吸器,基本设计尺寸为成人使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2891—1995 过滤式防毒面具面罩性能试验方法

GB/T 2892—1995 过滤式防毒面具滤毒罐性能试验方法

GA 10—1991 消防员普通防护服性能要求及试验方法

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 透过浓度 penetrating concentration

试验毒气通过过滤装置后的浓度。

3.2 防护时间 protective time

检验呼吸器防护性能时,从试验开始到过滤后的有毒气体的有关指标达到标准规定值的时间。

3.3 吸气温度 inhalation temperature

检验呼吸器防护性能时,在距离试样的滤毒装置 40mm 处测得的吸气气流的温度。

3.4 吸气阻力 inhalation resistance

检验呼吸器防护性能时,试验装置的吸气口与环境大气之间吸气时的瞬时压力差。

3.5 呼气阻力 exhalation resistance

检验呼吸器防护性能时，试验装置的呼气口与环境大气之间呼气时的瞬时压力差。

4 型式、型号

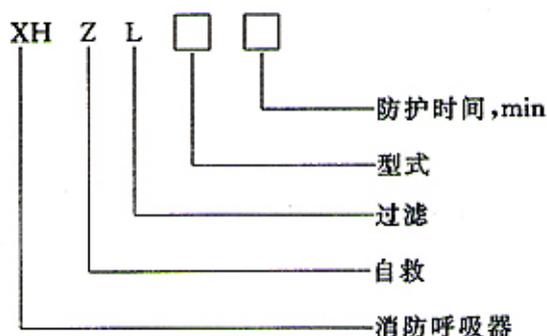
4.1 型式

呼吸器分为存放型和随身携带型。

存放型用 C 表示，随身携带型用 D 表示。

4.2 型号

呼吸器型号的编制应符合下列规定。



标记示例：XHZLC15 表示防护时间为 15min 的存放型消防过滤式自救呼吸器。

5 技术要求

5.1 结构

5.1.1 呼吸器应由防护头罩、过滤装置和面罩组成，或由防护头罩和过滤装置组成。面罩可以是全面罩或半面罩。

5.1.2 呼吸器应设计成使用人员不需培训，经阅读使用说明书后即能正确使用形式。

5.1.3 呼吸器应在防护头罩的额部设置环绕头部一周的反光标志。采用具有反光特性材料制造的防护头罩，可以不设置反光标志。

5.1.4 过滤装置与防护头罩间的联接应牢固可靠，在不借助工具的情况下应不易拆开。

5.1.5 呼吸器的密封一经打开，应无法恢复原样。

5.2 佩戴质量

呼吸器的佩戴质量应不大于 1000g。

5.3 材料

5.3.1 金属材料表面质量

呼吸器的所有金属零部件应耐腐蚀，其表面应无龟裂、皱折、毛刺等缺陷。

5.3.2 橡塑材料老化性能

呼吸器使用的橡塑材料在高、低温试验后，不应出现明显的变形、破损、粘附、龟裂、硬化以及其他异常现象。

5.3.3 材料阻燃性能

呼吸器在耐燃试验后，所有可能接触到火焰的材料均不应出现继续燃烧、熔融等现象，不应对人体产生附加的伤害。

5.3.4 防护头罩材料抗辐射热渗透性能

呼吸器的防护头罩材料在抗辐射热渗透试验后，其内表面温升不应大于 25 °。

5.3.5 包装材料强度

呼吸器应密封包装，包装材料应有足够的牢度，在进行抗跌落、抗穿孔、撕裂性能试验后，不应出现穿孔、撕裂、破碎等现象。

5.4 抗机械碰撞及环境变化性能

呼吸器对于规定的机械负荷、环境温度和湿度变化，应具有足够的稳定性，不应有裂纹、爆开、破碎等能导致失效的损坏，且仍应符合 5.5~5.10 技术要求。

5.5 防护性能

呼吸器的防护时间（厂方公布值）应不小于 15 min。

5.5.1 一氧化碳防护性能

在防护时间内，任何单个 10 min 过程中，一氧化碳透过浓度的时间加权平均值应不大于 200mL/m³，至防护时间终了，透过过滤装置的一氧化碳总累积量应不大于 200mL。

5.5.2 氰化氢防护性能

在防护时间内，氰化氢透过浓度应不大于 10mL/m³。有时在流出的空气中可能存在 C₂N₂，但 HCN 和 C₂N₂ 的总浓度在防护时间内应不大于 10mL/m³。

5.5.3 烟雾透过防护性能

用油雾法测定呼吸器滤烟装置的烟雾透过防护性能。在防护时间内，其油雾透过系数应不大于 5%。

5.6 吸气温度

在防护时间内，吸气温度应不大于 65 °。

5.7 呼吸阻力

在防护时间内，吸气阻力应不大于 800 Pa，呼吸阻力应不大于 300Pa。

5.8 防护头罩

5.8.1 防护头罩漏气系数

防护头罩眼区的漏气系数应不小于 20%，呼吸区的漏气系数应不大于 5%。若呼吸器中不设面罩，则防护头罩的漏气系数应不大于 5%。

5.8.2 视野

防护头罩的双目视野应不小于 60%，下方视野应不小于 35 °。

5.8.3 吸入气体中的二氧化碳含量

吸入气体中的二氧化碳的含量按体积计算应不大于 2%。

5.9 高浓度一氧化碳呼吸器机械结构完整性

在高浓度一氧化碳条件下，呼吸器应保持其机械结构完整性，不对佩戴者形成危害。

5.10 联接强度

过滤装置与防护头罩间的联接能承受的轴向拉力应不小于 50 N。

5.11 人员佩戴性能

呼吸器的滤毒装置的密封，在不借助工具的情况下应能快速打开；佩戴应迅速、简便；系带应能快速拉紧且脱卸方便；若设有面罩，则面罩与人员的脸部贴合应紧密、舒适。

人员佩戴呼吸器后，应对行动无明显影响；接触佩戴者皮肤的材料应不刺激皮肤，应不造成对健康不利的影晌；接触佩戴者的部件均应无锐边、毛刺等缺陷；视窗不应因上雾而影响视觉，且视觉不应模糊不清

6 试验方法

6.1 佩戴质量测定

用电子成秤测定呼吸器的佩戴质量，结果应符合 5.2 的规定。

6.2 材料试验

6.2.1 金属材料表面质量

用目测法测定，结果应符合 5.3.1 的规定。

6.2.2 橡塑材料老化性能试验

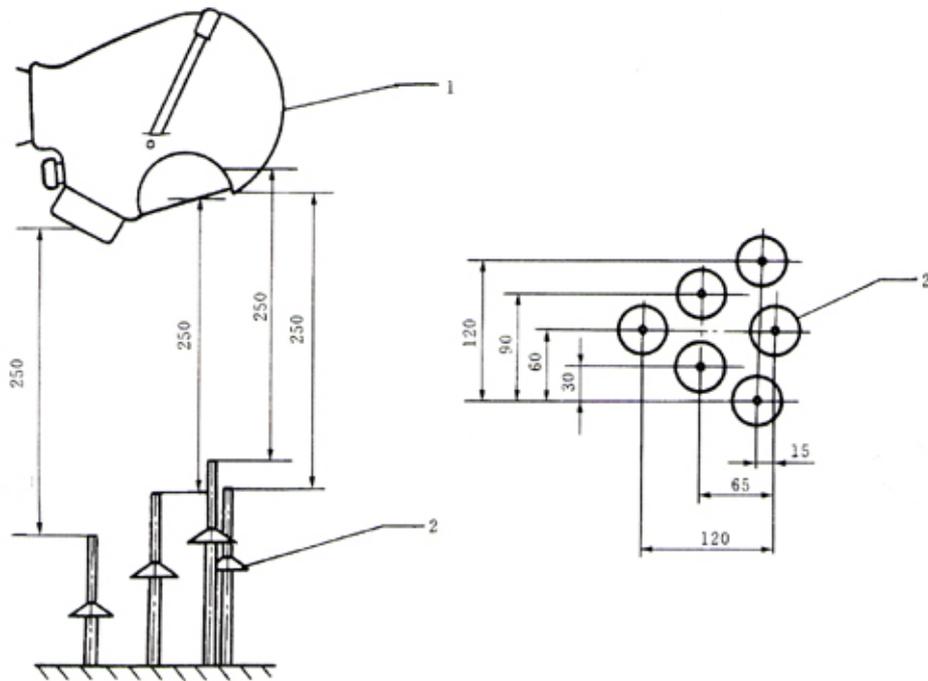
橡塑材料应经过下列试验：

- a) 在 70 ± 3 环境中放置 72 h；
- b) 在 -30 ± 3 环境中放置 24 h。

结果应符合 5.3.2 的规定。

6.2.3 材料阻燃性能试验

将整个头罩佩戴在图 1 所示装置的头模上，调整燃烧器喷嘴与呼吸器头罩外表面距离为 250mm；调整燃烧气体的流量，使头罩外表面处的火焰温度为 800 ± 5 ；调整头模转速为 5r/min，共旋转三周，结果应符合 5.3.3 的规定。



1—试样；2—燃烧器喷嘴

图1 耐燃试验装置原理图

6.2.4 防护头罩材料抗辐射热渗透性能试验

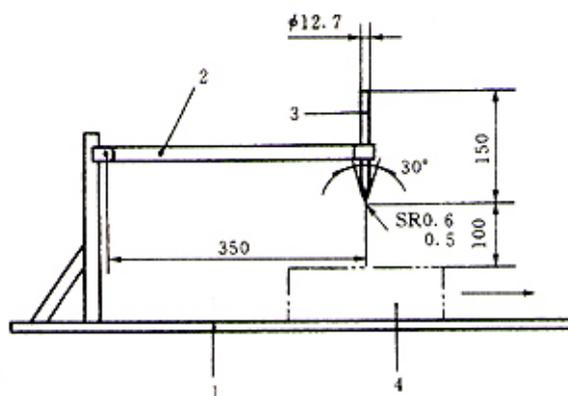
防护头罩材料抗辐射热渗透试验方法按 GA 10—1991 附录 C 的规定，试样表面在受到 10kW/m^2 辐射热照射 30s 后，其内表面温升应符合 5.3.4 的规定。

6.2.5 抗跌落性能试验

将带包装的呼吸器以三维直角坐标的三个不同的起始方向从 1.5m 的高度坠落到水泥地表面六次，每个方向各二次，结果应符合 5.3.5 的规定。D 型应做此项试验。

6.2.6 包装材料抗穿孔、撕裂性能试验

试验装置如图 2 所示，安装臂和撞击针水平自由释放时的有效质量为 100g。将单个包装的呼吸器放在试验装置上，使撞击针释放后能击中呼吸器。调整撞击针针尖至包装表面距离为 100mm，释放撞击针，让撞击针保持和包装表面的接触；按图 2 中箭头所示方向，把呼吸器轻轻地拉出。再重复上述过程二次，使撞击针击中包装表面不同的部位，结果应符合 5.3.5 的规定。



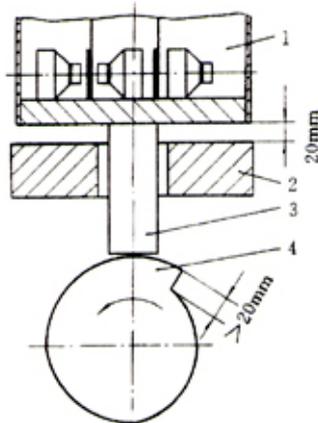
1—钢质底板；2—撞针安装臂；3—撞针；4—试样

图2 包装材料抗穿孔、撕裂试验装置原理图

6.3 抗机械碰撞及环境变化性能试验

6.3.1 抗机械碰撞性能试验

试验装置如图3所示，带包装的呼吸器应独立地放置在钢铁盒不同室中，试验过程中相互间不应碰撞，但允许其垂直方向自由移动，水平方向有6mm的移动空隙。试验装置的转速为100 r/min，C型试验时间为20 min，D型试验时间为100 min，结果应符合5.4的规定。



1—钢铁盒；2—支承台；3—顶杆；4—凸轮

图3 机械碰撞试验装置原理图

6.3.2 抗环境变化性能试验

单个密封包装的呼吸器应经过下列试验：

- 在 70 ± 3 环境中放置 72 h；
- 在 70 ± 3 、相对湿度为 95%~100% 环境中放置 72 h；
- 在 -30 ± 3 环境中放置 24 h。

结果应符合 5.4 的规定。

6.4 防护性能试验

6.4.1 一氧化碳防护性能试验

6.4.1.1 试验条件

试验条件如表 1 所示。

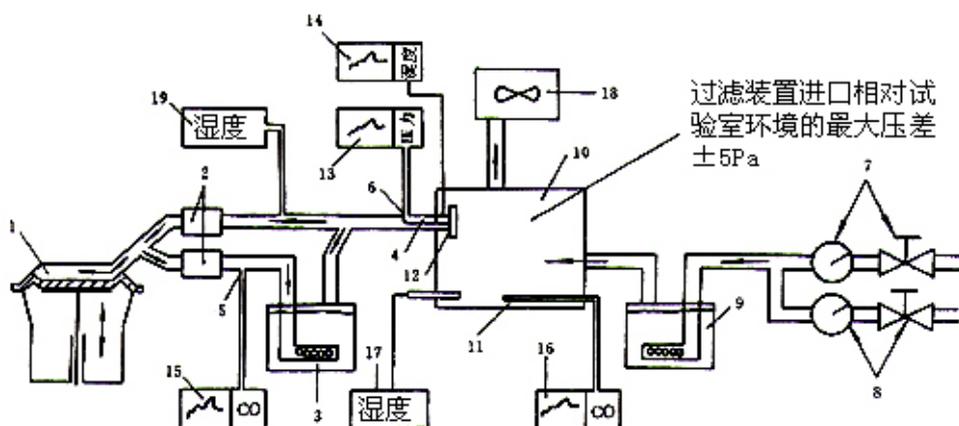
表 1 一氧化碳防护性能试验条件

项 目	数 值	项 目	数 值
试验气体中一氧化碳浓度, %	0.25*, 1.0**	呼出气体温度,	37 ± 1
试验气体流量, L/min	> 100	呼吸频率, 次/min	20
试验气体温度,	25 ± 1	呼吸量, L/min	30 ± 0.6
试验气体湿度, g/m ³	20.7	呼吸比	1:1
呼出气体相对湿度, %	95~100		

* 0.25%为一氧化碳防护性能试验时, 试验气体中一氧化碳浓度。
** 1.0%为高浓度一氧化碳呼吸器机械结构完整性试验时, 试验气体中一氧化碳浓度。

6.4.1.2 试验装置

试验装置原理如图 4 所示。



1—呼吸机；2—单向阀；3—增湿器（呼出空气）；4—联接器；5—采样口（吸入空气 CO 含量）；6—压力探针小孔；7—试验空气流量计；8—一氧化碳流量计；9—增湿器（试验空气）；10—试验箱；11—采样口，在过滤装置进口试验空气的 CO 含量；12—试验样品；13—压力计；14—温度计；15—一氧化碳分析仪（吸入空气）；16—一氧化碳分析仪（试验空气）；17—湿度计（试验空气）；18—排气口；19—湿度计（吸入空气）

图 4 一氧化碳防护性能试验装置原理图

6.4.1.3 试验准备

- 用标准气标定一氧化碳红外气体分析仪；
- 对试验装置进行气密性检查：在 1.96 kPa 压力下，保持 1 min，试验装置压力下降值应不大于 29 Pa；
- 标定人工呼吸机的呼吸频率和呼吸量；
- 检查恒温增湿箱内的水量；
- 标定试验气体流量；
- 将试验用呼吸器在 20 ± 5 环境内放置 2 h 以上。

6.4.1.4 试验步骤

- 将呼吸器的滤毒装置及面罩部分（设有呼气阀的呼吸器，应包括呼气阀）联接到试验箱内的试验接口上；
- 当试验箱内的一氧化碳浓度上升至试验条件所规定的数值时，立即启动人工呼吸机并计时，连续检测过滤后的一氧化碳浓度。

6.4.1.5 记录

- a) 试验气体中一氧化碳浓度；
- b) 过滤后气体中一氧化碳浓度；
- c) 进入试验箱的气体温度；
- d) 进入试验箱的气体湿度；
- e) 呼气湿度；
- f) 吸气温度；
- g) 呼气阻力；
- h) 吸气阻力。

6.4.1.6 结果计算

一氧化碳透过累积量按(1)式计算：

$$M = K \int_0^T P_{CO} dt \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： M ——一氧化碳透过累积量，mL；

P_{CO} ——一氧化碳透过浓度函数；

K ——换算系数；

T ——试验持续时间。

计算结果应符合 5.5.1 的规定。

吸气温度、呼气阻力、吸气阻力的结果应分别符合 5.6 和 5.7 的规定。

呼吸阻力也可在流量为 95 L/min 的连续空气流下试验。采用此方法时，被试验的样品应在完成一氧化碳防护性能试验后 5min 内进行，结果应符合 5.7 的规定。

6.4.2 氰化氢防护性能试验

氰化氢防护性能试验按 GB/T 2892—1995 中 3.2 的规定进行，试验气体中氰化氢浓度为 400mL/m³，结果应符合 5.5.2 的规定。

6.4.3 烟雾透过防护性能试验

烟雾透过防护性能试验按 GB/T 2892—1995 中 3.11 的规定进行，结果应符合 5.5.3 的规定。

6.5 防护头罩性能试验

6.5.1 防护头罩漏气系数试验

防护头罩漏气系数试验按 GB/T 2891—1995 中 3.1 的规定进行，结果应符合 5.8.1 的规定。

6.5.2 视野试验

视野试验按 GB/T2891—1995 中 3.3 的规定进行，结果应符合 5.8.2 的规定。

6.5.3 吸入气体中的二氧化碳含量试验

6.5.3.1 试验条件

试验条件如表 2 所示。

表 2 吸入气体中的二氧化碳含量试验条件

项 目	数 值
呼出气体中二氧化碳含量，%	4.5 ± 0.1
呼吸频率，次/min	20
呼吸量，L/min	30 ± 0.6

6.5.3.2 试验装置

试验装置原理如图 5 所示。

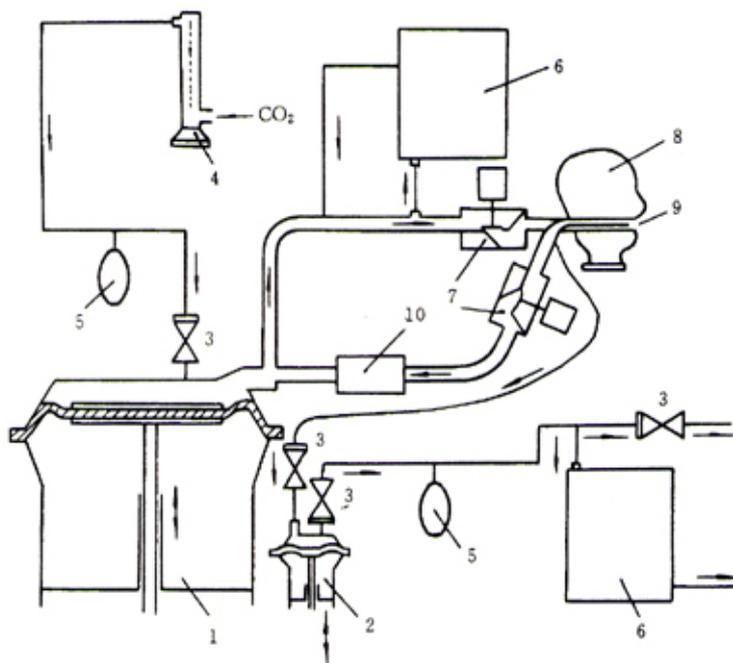
6.5.3.3 试验准备

- a) 用标准气标定二氧化碳红外气体分析仪；
- b) 对试验装置进行气密性检查：在 1.96kPa 压力下，保持 1min，试验装置压力下降值应不大于 29 Pa；
- c) 标定人工呼吸机的呼吸频率和呼吸量；
- d) 将试验用呼吸器在 20 ± 5 环境内放置 2 h 以上。

6.5.3.4 试验步骤

- a) 将呼吸器佩戴在标准头模上，使面罩与头模密合，必要时可以使用密封胶；
- b) 调整呼出气体中二氧化碳含量至规定值，开启呼吸机，连续进行试验并记录，至吸入气体中二氧化碳含量达到稳定时停止试验。稳定时的二氧化碳浓度即为吸入气体中二氧化碳含量。

试验结果应符合 5.8.3 的规定。



1—呼吸机；2—采样泵；3—逆止阀；4—流量计；5—缓冲气囊；6—二氧化碳分析仪；7—单向阀；8—试验头模；9—吸入二氧化碳采样管；10—二氧化碳吸收器

图 5 吸入气体中的二氧化碳含量试验装置原理图

6.6 高浓度一氧化碳时呼吸器的完整性试验

试验条件、试验装置、试验准备及试验步骤同 6.4.1.1~6.4.1.4；试验完毕，解剖滤毒装置部分进行检查，结果应符合 5.9 的规定。

6.7 联接强度试验

用测力计按图 6 所示方向测定拉力，结果应符合 5.10 的规定。

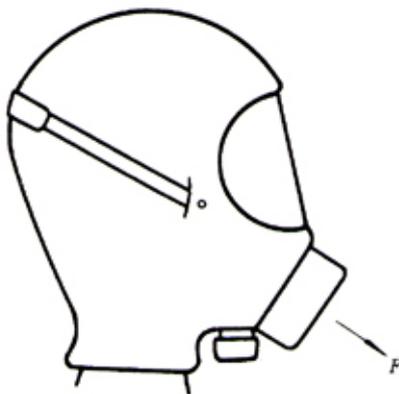


图 6 联接强度试验原理图

6.8 人员佩戴性能试验

只有已通过 5.5~5.8 检验合格的呼吸器才可用于人员佩戴试验。

参加试验人员应身体健康,能熟练使用呼吸器,在发现呼吸器使用不正常时应能及时脱下呼吸器以保证自身安全。

在试验开始前应检查试验用的呼吸器,确保其处于良好的工作状态,不会对参加试验人员造成危险。

参加此项试验的人员不应少于五人。

参加试验人员佩戴呼吸器后应完成下列试验项目。

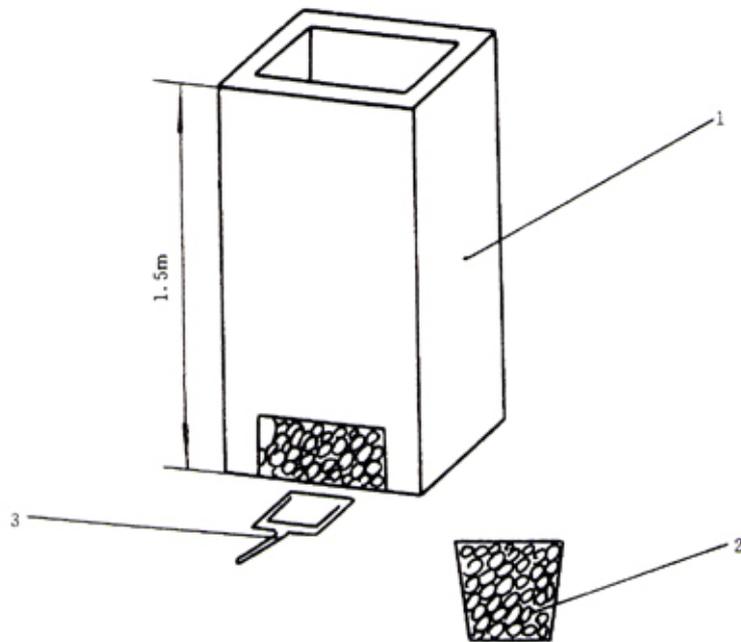
- a) 在平地上行走 5 min ;
- b) 在平地上爬行 5 min ;
- c) 准备一只容积约为 8 L 的篮子;一只高度为 1.5 m、底部和顶上有口,可以把内中物品从底口铲出并从顶口倒入的料斗(图 7);适量的橡皮屑或其他适当物品。

参加试验人员可俯身或下跪,从料斗中铲出物品装满篮子,然后举起篮子,把篮内物品倒回料斗。在 5 min 内重复上述过程 15 次。

试验结束后,参加试验人员应按下列要求对呼吸器作出主观评价:

- a) 呼吸器佩戴的方便性、舒适性;
- b) 呼吸器视觉的真实性;
- c) 佩戴呼吸器后,行动是否自如。

主观评价的结果应符合 5.1 和 5.11 的规定。



1—料斗；2—篮子；3—铲子

图7 人员佩戴试验装置

7 检验规则

7.1 检验分为型式检验和出厂检验，分别按 7.2 和 7.3 进行。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，产品应进行型式检验。

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 当正常生产的产品在原材料、设计、工艺、生产设备有较大变化，可能影响产品质量时；
- 正常连续生产一年时；
- 产品停产一年以上恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验的项目为本标准技术要求规定的全部项目和 8.1.1 标志检查。

7.2.3 型式检验每个项目的样本为三具。

7.2.4 提供型式检验的产品批量应不小于 200 具。

7.2.5 型式检验项目应全部符合本标准方为合格。

7.3 出厂检验

产品须经制造厂质量检验部门检验，检验合格并附有产品质量合格证方准出厂。

7.3.1 出厂检验项目

出厂检验项目为：结构、佩戴质量、抗机械环境变化性能、防护性能、吸气温度、呼吸阻力、联接强度。

7.3.2 检验批的形成

检验批应由同型号、同规格，且生产条件和生产时间基本相同的单位产品组成。但材料的检验批可由生产条件和生产时间基本相同，而不同型号、规格的单位产品组成。

7.3.3 不合格分类

不合格分类见表 3。

表 3 不合格分类

不合格类别 检验项目	A 类	B 类	C 类
结构	无反光标志 零件不齐全 联接不可靠	—	—
佩带质量	> 1 200g	> 1 100g 且 1 200g	> 1 000g 且 1 100 g
抗机械碰撞及环境变化性能	有爆开、破碎等导致失效的损坏	有裂纹但不导致失效的损坏	—
防护性能	未达到标准要求	—	—
吸气温度	> 80	> 70 且 80	> 65 且 70
呼气阻力	> 400 Pa	> 350 Pa 且 400 Pa	> 300 Pa 且 350 Pa
吸气阻力	> 1 000 Pa	> 900Pa 且 1000Pa	> 800 Pa 且 900 Pa
联接强度	< 50N	—	—

7.3.4 确定抽样方案

采用正常检查一次抽样方案和一般检查水平。不合格分类的 AQL 值：B 类为 AQL=2.5，C 类为 AQL=10。

7.3.5 样本大小的确定

样本大小按每一批量的大小列于表 4 中，其中破坏性试验项目的样本为三具。

表 4 正常检查样本大小

批量范围	样本大小	B 类判定数组		C 类判定数组	
		Ac	Re	Ac	Re
9~15	5	0	1	1	2
16~25	5	0	1	1	2
26~50	20	1	2	5	6
51~90	20	1	2	5	6
91~150	32	2	3	7	8
151~280	50	3	4	10	11
281~500	80	5	6	14	15
501~1 200	125	7	8	21	22
1 201~3 200	125	7	8	21	22
3 201~10 000	125	7	8	21	22

7.3.6 抽样方法

从检验批中随机抽取 7.3.5 所规定的样本大小。

7.3.7 批质量的判定

7.3.7.1 A类不合格

在样本检验中发现一个A类不合格时，判该批为不合格批。

7.3.7.2 B类和C类不合格

在样本检验中当B类、C类不合格数少于相应不合格判定数(R_c)时，判该批为合格批；不合格数大于或等于相应不合格判定数时，判该批为不合格批。

7.3.8 检查不合格批的处理

样本检查不合格属设备故障、操作错误造成或不合格产品可筛选剔除、修复等情况，经过对该批单位产品逐只检查和返修，剔除不合格品后，允许再提交检查。再次提交批采取正常或加严检查，检查范围应由负责部门确定。

7.3.9 检查严格程度的转移

7.3.9.1 从正常检查到加严检查

当进行正常检查时，若在连续不超过五批中有两批经初次检查（不包括再次提交检查批）不合格，则从下一批检查转到加严检查。

7.3.9.2 样本大小的确定

样本大小按每一批量的大小列于表5中，其中破坏性试验项目的样本为三具。

表5 加严检查样本大小

批量范围	样本大小	B类判定数组		C类判定数组	
		A_c	R_e	A_c	R_e
9~15	8	0	1	1	2
16~25	8	0	1	1	2
26~50	32	1	2	5	6
51~90	32	1	2	5	6
91~150	32	1	2	5	6
151~280	50	2	3	8	9
281~500	80	3	4	12	13
501~1 200	125	5	6	18	19
1 201~3 200	125	5	6	18	19
3 201~10 000	125	5	6	18	19

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

单个呼吸器包装的明显处应有标牌，标牌上文字、图形应清晰牢固。标牌上应包括以下内容：

- 应有“本产品仅供一次性使用，不能用于工作保护”字样；
- 制造厂名称和注册商标；
- 产品名称及型号；
- 产品使用说明或使用方法简图；
- 产品备用状态时的环境要求；
- 产品（C型）备用状态时不得随意搬动、敲击、拆装等警示；

- g) 生产日期和批号；
 - h) 生产许可证编号；
 - i) 产品有效期。
- 8.1.2 包装箱表面应有下列内容：
- a) 制造厂名称；
 - b) 产品名称和型号；
 - c) 生产日期和批号；
 - d) 数量；
 - e) “怕湿”、“怕热”、“小心轻放”等文字或符号；
 - f) 生产许可证编号。
- 8.1.3 产品使用说明书
- 产品使用说明书应含有下列内容：
- a) 应有“本产品仅供一次性使用，不能用于工作保护”字样；
 - b) 制造厂名称和注册商标；
 - c) 产品名称及型号；
 - d) 生产日期和批号；
 - e) 产品有效期；
 - f) 产品使用方法；
 - g) 产品存放或携带时的注意事项。
- 8.2 包装
- a) 产品包装时应有防止搬运过程中因碰撞造成损伤的措施；
 - b) 包装箱内应有装箱单、产品合格证和产品使用说明书等文件。
- 8.3 运输
- 运输时不能和油类、腐蚀性化学药品混装；要求有防日晒和防雨淋措施。
- 8.4 贮存
- 产品应贮存在温度为 0 ~ 40 ，通风良好的库房内；要远离热源，不准和易燃品、腐蚀物品存放在一起。
-