



中华人民共和国国家标准

GB 21976.7—2012

建筑火灾逃生避难器材 第7部分：过滤式消防自救呼吸器

Escape apparatus for building fire—
Part 7: Filtering respiratory protective devices for self-rescue from fire

2012-11-05 发布

2013-06-01 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

前 言

本部分的 5.1~5.8、第 7 章、8.1.1 为强制性的,其余为推荐性的。

GB 21976《建筑火灾逃生避难器材》分为以下部分:

- 第 1 部分:配备指南;
- 第 2 部分:逃生缓降器;
- 第 3 部分:逃生梯;
- 第 4 部分:逃生滑道;
- 第 5 部分:应急逃生器;
- 第 6 部分:逃生绳;
- 第 7 部分:过滤式消防自救呼吸器;
- 第 8 部分:化学氧消防自救呼吸器;

.....

本部分为 GB 21976 的第 7 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分参考了 EN 403:2004《自救用呼吸保护器 火灾用带面罩的过滤装置 要求、试验和标志》(英文版)。

本部分由中华人民共和国公安部提出。

本部分由全国消防标准化技术委员会消防器具配件分技术委员会(SAC/TC 113/SC 5)归口。

本部分起草单位:公安部上海消防研究所。

本部分主要起草人:凌新亮、戴国定、杨小时、汪礼苗、曾悦雷、杨晓华。

本部分为首次发布。

建筑火灾逃生避难器材

第7部分：过滤式消防自救呼吸器

1 范围

GB 21976 的本部分规定了过滤式消防自救呼吸器的型式、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。

本部分适用于发生火灾时空气中氧气浓度不低于 17%的场所中,供人员逃生时佩戴的一次性使用的过滤式消防自救呼吸器。

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 2626—2006 呼吸防护用品 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

GB 14866—2006 个人用眼护具技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

过滤式消防自救呼吸器 filtering respiratory protective devices for self-rescue from fire

一种通过过滤装置吸附、吸收、催化及直接过滤等作用去除一氧化碳、烟雾等有害气体,供人员在发生火灾时逃生用的呼吸器。

3.2

半面罩 half mask

与面部密合,能遮盖口和鼻,或覆盖口、鼻和下颌的面罩。

3.3

透过浓度 penetrating concentration

介质气体通过过滤装置后测出的浓度。

3.4

防护时间 protective time

在规定测试条件下,介质气体自开始通入过滤装置至透过的介质气体浓度达到限定值时的时间。

3.5

吸气温度 inhalation temperature

在规定测试条件下,距离试样的过滤装置 40 mm 处测得的吸气气流的温度。

3.6

吸气阻力 inhalation resistance

在规定测试条件下,试验装置的吸气口与环境大气之间的吸气瞬时压力差。

3.7

呼气阻力 exhalation resistance

在规定测试条件下,试验装置的呼气口与环境大气之间的呼气瞬时压力差。

4 型式、型号

4.1 型式

按呼吸器的备用状态分为:存放型和携带型。存放型省略表示,携带型用 D 表示。

按呼吸器的额定防护时间分为:15 min、20 min、25 min 和 30 min。

4.2 型号

呼吸器型号的编制应符合下列规定。



示例: TZL 15 表示额定防护时间为 15 min 的存放型过滤式消防自救呼吸器。

5 技术要求

5.1 结构

5.1.1 过滤式消防自救呼吸器(以下简称“呼吸器”)应由防护头罩、过滤装置和半面罩组成,或由防护头罩和过滤装置组成。

5.1.2 呼吸器的基本设计尺寸应为成人使用。

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。只有采用具有反光特性材料制造的防护头罩,才允许不设置反光标志。

5.1.4 过滤装置与防护头罩间的连接应牢固可靠。

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

呼吸器的佩戴质量不应大于 1 000 g。

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经过耐腐蚀处理,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

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

5.3.4 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,不应出现损坏现象。

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、破碎等导致失效的损坏,且应符合 5.5~5.8 的要求。

5.5 防护性能

5.5.1 一氧化碳防护性能

在额定防护时间内,任何单个 5 min 过程中,一氧化碳透过浓度的时间加权平均值不应大于 200 mL/m³,吸气温度不应大于 65 °C,吸气阻力不应大于 800 Pa,呼气阻力不应大于 300 Pa。

5.5.2 滤烟性能

滤烟效率不应小于 95%。

5.6 防护头罩

5.6.1 漏气系数

防护头罩眼区的漏气系数不应大于 20%,呼吸区的漏气系数不应大于 5%。若呼吸器中不设半面罩,则防护头罩的漏气系数不应大于 5%。

5.6.2 视野

防护头罩的总视野不应小于 70%,双目视野不应小于 55%,下方视野不应小于 35°。

5.6.3 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不应大于 2%。

5.6.4 透光率

视窗的透光率不应小于 85%。

5.7 高浓度一氧化碳时呼吸器的机械结构完整性

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。

5.8 连接强度

过滤装置与防护头罩间的连接能承受的轴向拉力不应小于 50 N。

5.9 人员佩戴适用性

在不借助工具的情况下应能快速打开呼吸器过滤装置的密封；佩戴应迅速、简便；系带应能快速拉紧且脱卸方便；若设有半面罩，则半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不应刺激皮肤，不应造成对健康不利的影响；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 结构检查

用目测法和主观感受测定。

6.2 佩戴质量测定

用量程为 0 g~3 000 g、准确度为Ⅲ级的电子秤测定呼吸器的佩戴质量。

6.3 材料试验

6.3.1 金属材料表面质量

用目测法测定。

6.3.2 橡塑材料老化性能试验

橡塑材料经过下列试验后，用目测法测定：

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

6.3.3 材料阻燃性能试验

按 GB 2626—2006 中 6.15.2、6.15.3 的规定进行。

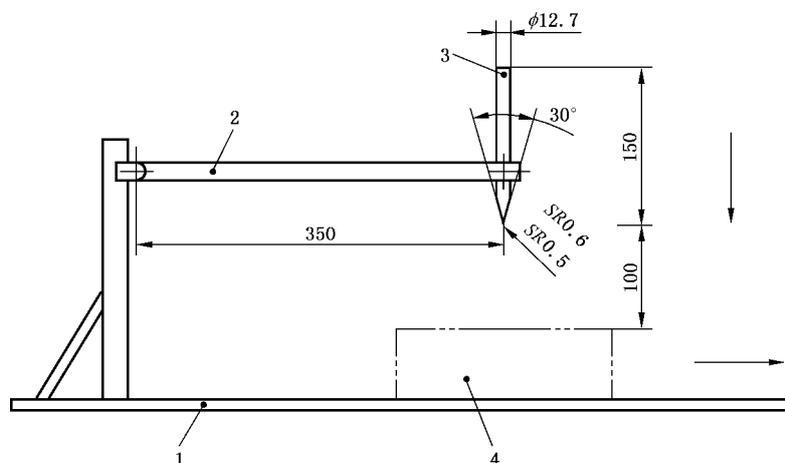
6.3.4 包装材料强度试验

6.3.4.1 抗跌落性能试验

将带包装的携带型呼吸器(存放型呼吸器不做此项试验)以不同方位角度从 1.5 m 的高度坠落到平整的混凝土地面 6 次。

6.3.4.2 包装材料抗穿孔、撕裂性能试验

试验装置如图 1 所示，安装臂和撞击针水平自由释放时的有效质量为 100 g。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 100 mm，释放撞击针，让撞击针保持和包装表面的接触；按图 1 中箭头所示方向，把呼吸器轻快地拉出。再重复上述过程两次，使撞击针击中包装表面不同的部位。



- 1——钢质底板；
 2——撞针安装臂；
 3——撞针(45# 钢)；
 4——试样。

图 1 包装材料抗穿孔、撕裂试验装置原理图

6.4 抗机械碰撞及环境变化性能试验

6.4.1 抗机械碰撞性能试验

按 GB 2626—2006 中 6.2.2.2、6.2.2.3 的规定进行，存放型呼吸器的试验时间为 20 min，携带型呼吸器的试验时间为 100 min。

6.4.2 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 $70\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 环境中放置 72 h；
- 在 $70\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 95%~100% 环境中放置 72 h；
- 在 $-30\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 环境中放置 24 h。

6.5 防护性能试验

6.5.1 一氧化碳防护性能试验

6.5.1.1 试验条件

试验条件如表 1 所示。

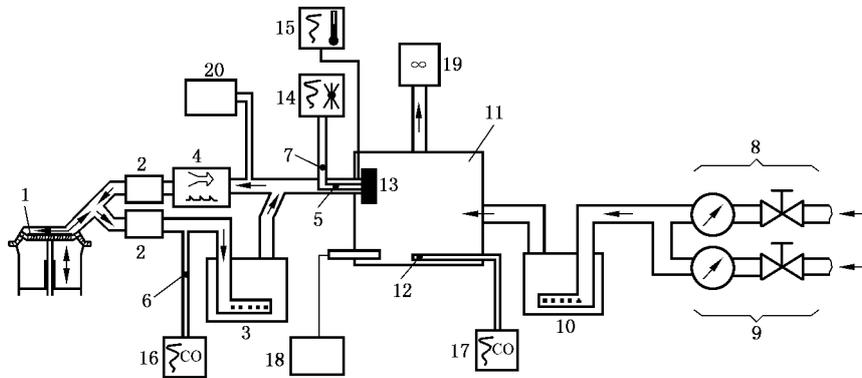
表 1 一氧化碳防护性能试验条件

| 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 | | |

注：0.25%为一氧化碳防护性能试验时的浓度。1.0%为高浓度一氧化碳时呼吸器的机械结构完整性试验时的浓度。

6.5.1.2 试验装置

试验装置原理如图 2 所示。



- 1——呼吸机；
- 2——单向阀；
- 3——增湿器(呼出空气)；
- 4——冷却器；
- 5——联接器；
- 6——一氧化碳采样进口(吸入空气)；
- 7——压力探针小孔；
- 8——试验空气流量计；
- 9——一氧化碳流量计；
- 10——增湿器(试验空气)；
- 11——试验箱(尺寸大约为 30 cm×30 cm×26 cm)；
- 12——采样口,在过滤装置进口试验空气的一氧化碳含量；
- 13——试验样品(试验箱周围对过滤装置进口的最大压差±5 Pa)；
- 14——压力计；
- 15——温度计；
- 16——一氧化碳气体分析仪(吸入空气)；
- 17——一氧化碳气体分析仪(试验空气)；
- 18——湿度计(试验空气)；
- 19——排气口；
- 20——湿度计(吸入空气)。

图 2 一氧化碳防护性能试验装置原理图

6.5.1.3 试验准备

试验准备按以下步骤进行：

- a) 用标准气标定一氧化碳气体分析仪；
- b) 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不应大于 29 Pa；
- c) 标定呼吸机的呼吸频率和呼吸量；
- d) 检查恒温增湿箱内的水量；
- e) 标定试验气体流量；
- f) 将试验用呼吸器在 20 °C ± 5 °C 环境内放置 2 h 以上。

6.5.1.4 试验步骤

试验按以下步骤进行：

- a) 将呼吸器的过滤装置及半面罩(设有呼气阀的呼吸器，应包括呼气阀)连接到试验箱内的试验接口上；
- b) 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，立即启动呼吸机并计时，连续检测过滤后的一氧化碳浓度。

6.5.1.5 记录

记录应包括以下内容：

- 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。

6.5.2 滤烟性能试验

滤烟性能试验按 GB 2890—2009 中 7.9.2~7.9.5 的规定进行。

6.6 防护头罩性能试验

6.6.1 漏气系数试验

防护头罩漏气系数试验按 GB 2890—2009 中 6.6.2~6.6.5 的规定进行。

6.6.2 视野试验

视野试验按 GB 2890—2009 中 6.8.2~6.8.5 的规定进行。

6.6.3 吸入气体中的二氧化碳含量试验

6.6.3.1 试验条件

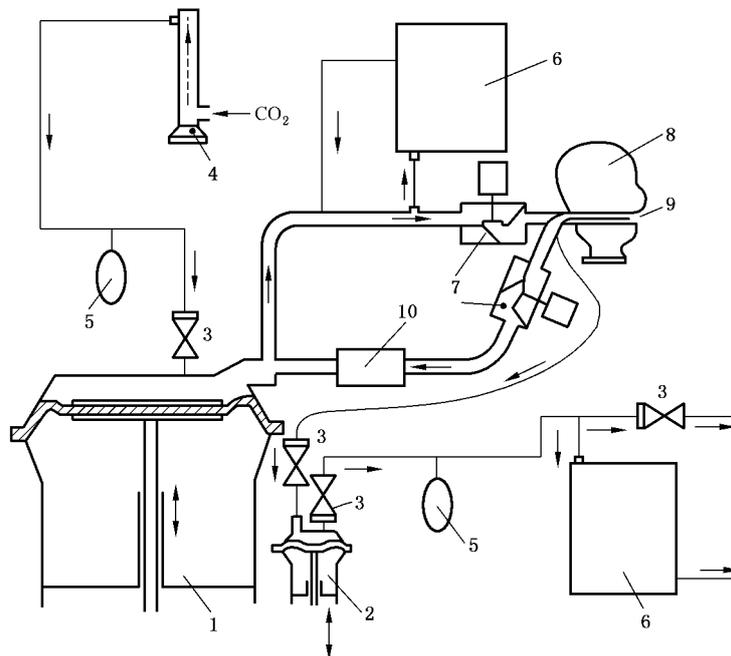
试验条件如表 2 所示。

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 |

6.6.3.2 试验装置

试验装置原理如图 3 所示。



- 1——呼吸机；
- 2——采样泵；
- 3——逆止阀；
- 4——流量计；
- 5——缓冲气囊；
- 6——二氧化碳气体分析仪；
- 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 3 吸入气体中的二氧化碳含量试验装置原理图

6.6.3.3 试验准备

试验准备按以下步骤进行：

- a) 用标准气标定二氧化碳气体分析仪；

- b) 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不应大于 29 Pa;
- c) 标定呼吸机的呼吸频率和呼吸量;
- d) 将试验用呼吸器在 20 °C ± 5 °C 环境内放置 2 h 以上。

6.6.3.4 试验步骤

试验按以下步骤进行:

- a) 将呼吸器佩戴在标准头模上,使半面罩与头模密合,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。

6.6.4 透光率试验

透光率试验按 GB 14866—2006 中 6.1.3 的规定进行。

6.7 高浓度一氧化碳时呼吸器的机械结构完整性试验

试验条件、试验装置、试验准备及试验步骤同 6.5.1.1~6.5.1.4;试验完毕,解剖过滤装置并进行检查。

6.8 连接强度试验

用测力计按图 4 所示方向测定拉力。

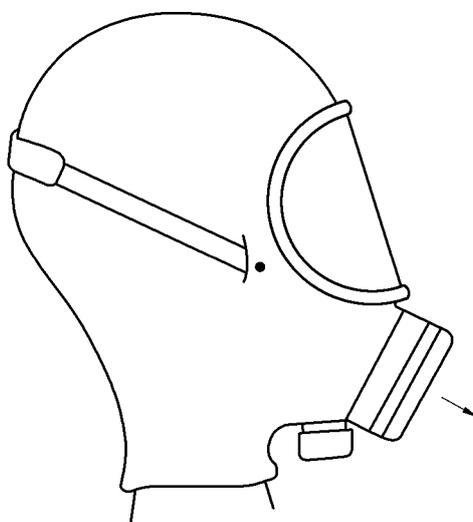


图 4 连接强度试验原理图

6.9 人员佩戴适用性试验

只有已通过 5.1~5.8 检验合格的呼吸器才可用于人员佩戴适用性试验。

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为 5 人。

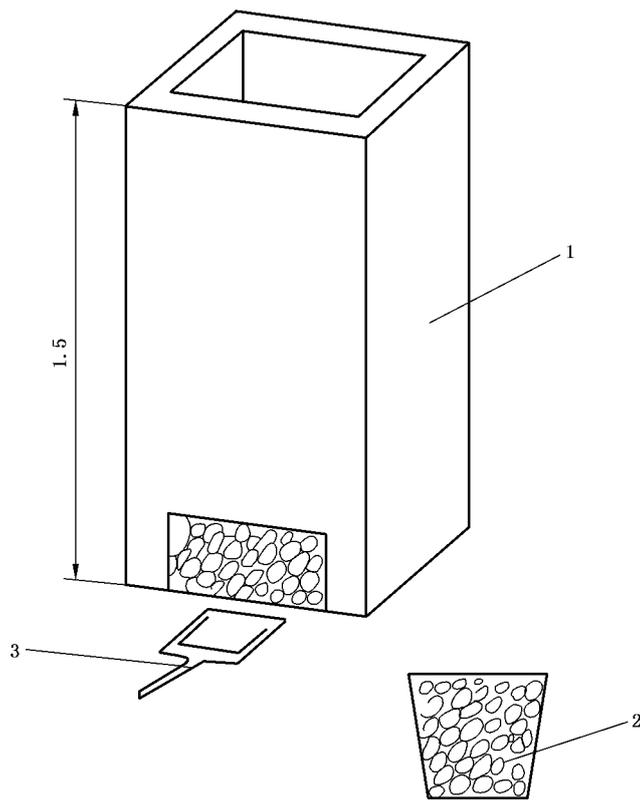
参加试验人员佩戴呼吸器后应完成下列试验项目：

- 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 5)；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；
- d) 对于未达到额定防护时间的，剩余时间在平地上行走。

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) 佩戴呼吸器后视觉的清晰度、真实性；
- c) 对距离 6 m 处高度为 100 mm，宽度为 50 mm 的字母的辨认；
- d) 佩戴呼吸器后，行动是否自如。

单位为米



- 1——料斗；
- 2——篮子；
- 3——铲子。

图 5 人员佩戴试验装置

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 产品应经制造厂质量检验部门检验合格并附有产品合格证方准出厂。

7.1.2 出厂检验按表 3 进行,其结果应符合本部分相应的规定。

表 3 出厂检验项目及样本数

| 检验项目 | 样本数 具 |
|---------------------------------------|----------|
| 抗机械碰撞及环境变化性能,佩戴质量,标志,结构,连接强度,一氧化碳防护性能 | 3 |
| 抗机械碰撞及环境变化性能,滤烟性能 | 3 |
| 抗机械碰撞及环境变化性能,高浓度一氧化碳时呼吸器的机械结构完整性 | 3 |

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:

- a) 新产品鉴定;
- b) 正式生产后,产品结构、材料、生产工艺有较大改变时;
- c) 产品停产一年以上,恢复生产时;
- d) 连续生产满三年时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 提供型式检验的产品批量不应小于 200 具,型式检验按表 4 进行。

表 4 型式检验项目及样本数

| 检验项目 | 样本数 具 |
|--|----------|
| 包装材料强度,佩戴质量,标志,结构,金属材料表面质量,橡塑材料老化性能,材料阻燃性能 | 2 |
| 抗机械碰撞及环境变化性能,连接强度,一氧化碳防护性能 | 2 |
| 抗机械碰撞及环境变化性能,视野,透光率,吸入气体中的二氧化碳含量,漏气系数,滤烟性能 | 2 |
| 抗机械碰撞及环境变化性能,高浓度一氧化碳时呼吸器的机械结构完整性 | 2 |
| 人员佩戴适用性 | 5 |

7.2.3 型式检验项目应全部符合本部分的要求方为合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 单个呼吸器包装的明显处应包括以下内容：

- a) 应有“本产品仅供一次性逃生使用,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) 产品使用说明或使用方法简图;
- e) 产品备用状态时的环境要求;
- f) 存放型呼吸器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) 执行标准号;
- 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) 执行标准号。

8.1.3 产品使用说明书应至少包含下列内容：

- a) 应有“本产品仅供一次性逃生使用,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

8.2.1 产品包装时应有防止搬运过程中因碰撞造成损伤的措施。

8.2.2 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

运输时不应和油类、腐蚀性化学药品混装;应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;应远离热源,不得与易燃品、腐蚀物品

存放在一起。

8.5 产品有效期

产品有效期一般为 3 年。
