

ICS 13.340
C 73

CAQI

团 体 标 准

T/CAQI 63—2019

电 动 防 霾 口 罩

Electric anti-haze mask

2019-03-11 发布

2019-09-10 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前言	Ⅲ
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	2
5 技术要求	3
6 测试方法	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输和储存	8
附录 A (规范性附录) 颗粒物防护效果的测试方法	
附录 B (规范性附录) 噪声测试方法	

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国质量检验协会提出。

本标准由中国质量检验协会空气净化设备专业委员会归口。

本标准主要起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、北京同方洁净技术有限公司、深圳华盛昌科技实业股份有限公司、北京福地大禹环保科技有限公司、北京云蝌蚪科技有限公司、中科铭新科技有限公司。

本标准参加起草单位：建研科技股份有限公司、北京化工大学、中国人民大学、苏州风享环保科技有限公司、成都易态易优健康科技有限公司、奥普家居股份有限公司、杭州卡丽智能科技股份有限公司、深圳市普瑞美泰环保科技有限公司、极客三个爸爸智能环境科技(北京)有限公司、浙江金海环境技术股份有限公司、北京智罩环境科技有限公司、中山市上品环境净化技术有限公司、江苏万全科技有限公司、长沙蓝室科技开发有限公司、飞利浦(中国)投资有限公司、金士力佳友(天津)有限公司、北京钛洁环保科技股份有限公司、皓庭(北京)环境科技有限公司、广州市微生物研究所、广东省微生物分析检测中心、北京简系呼吸科技有限公司。

本标准主要起草人：邓高峰、王鹏、袁剑敏、罗澜、刘宁、宋贵清、佟昊、李薇、王宝艳、侯常靓、陈伟、李增和、关丽、田小兵、高麟、高守勇、沈亚斌、严方升、戴赛鹰、唐海军、应夏君、黄海、杨浩、熊雨昊、孔涛、杨晨、欧阳林、王成、徐国洋、李素娟、陈水东。

电动防霾口罩

1 范围

本标准规定了电动防霾口罩的术语和定义、分类和标记、技术要求、测试方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于防护 $PM_{2.5}$ 颗粒物和其他类似粉尘的电动防霾口罩。

本标准不适用于燃烧、爆炸、缺氧及逃生用口罩；在下雨、下雪湿度过大天气情况下不宜使用；不适用于 5 岁以下儿童。

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 呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器

GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第 1 部分：游离和水解的甲醛（水萃取法）

GB/T 12903 个体防护装备术语

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB 30864 呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动防霾口罩 **electric anti-haze mask**

依靠电动风机提供气流,克服呼吸阻力,保持微正压的过滤式防霾口罩。

3.2

防护效果 **protective effect**

在规定条件下,口罩阻隔颗粒物的能力,用百分数表示。

3.3

最高送风量 **maximum air supply**

在规定条件下,电动防霾口罩产生最高挡的送风量。

3.4

最低送风量 **minimum air supply**

在规定条件下,电动防霾口罩产生最低挡的送风量。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 电动防霾口罩分类

M-密合型:电动风机向呼吸器内送入干净空气,并从排气阀排出呼气。

K-开放型:电动风机向呼吸器内送入干净空气,从面部与面罩之间排出呼气。

4.1.2 过滤单元的分类

P类:防颗粒物;

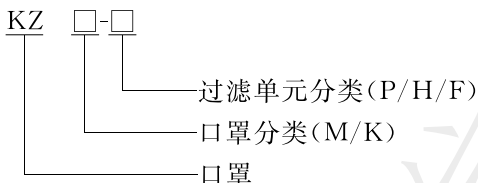
H类:兼有防化学污染物;

F类:复合类。

4.2 标记

4.2.1 标记方法

电动防霾口罩的标记方法如下：



4.2.2 标记示例

KZ M-P:表示密合型颗粒物防护口罩；

KZ K-F:表示开放型复合类防护口罩。

5 技术要求

5.1 材料要求

5.1.1 在预期暴露的温度($-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)、湿度($\leq 95\%$)条件下,电动防霾口罩部件(不包括过滤单元)不应出现明显变形,部件在内部也不应分离。

5.1.2 可能与佩戴者皮肤直接接触的部件,应采用不引起皮肤刺激、对人体无害的材料。

5.1.3 产品的可清洗部件应能够承受制造商建议的清洗或消毒等处理方法。

5.1.4 经过滤单元过滤后的气流中不应引入对人体有害的物质或异味。

5.1.5 如采用印花布料等其他材料应按照 GB/T 2912.1 的要求检测。

5.1.6 生产过程中应避免有害物质污染原材料。

5.1.7 产品包装前应净化消毒。

5.2 产品结构设计要求

5.2.1 应不易产生结构性破损,部件的设计、组成和安装不应应对佩

戴者构成任何危险。

5.2.2 结构设计时,应考虑避免转动部件对佩戴者有可能造成伤害。

5.2.3 电动防霾口罩佩戴固定装置的设计应可调节,便于佩戴和摘除,应能牢固地护住佩戴者口、鼻,且佩戴时不应出现明显的压迫或压痛现象。

5.2.4 在佩戴、摘脱过程中,和佩戴者直接接触的部分不应有尖锐边缘和毛刺。

5.2.5 如使用可更换部件的口罩应按照 GB 30864 的方便佩戴要求设计。

5.2.6 应满足产品包装要求的最大及最小送风量,引入的气流不宜直吹面部。

5.2.7 使视野满足大于或等于 60° 的要求。

5.3 试运转

按照使用说明书操作,应能正常工作,并能完成使用说明书所述功能。

5.4 防护效果分级

口罩的防护效果由高到低分为 A、B、C、D4 个级别,各别口罩适用的环境空气质量见表 1 和表 2。各别口罩在相对应的空气污染环境下应能降低可吸入颗粒物($PM_{2.5}$)浓度至 $\leq 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (空气质量指数类别良及以上)。

表 1 不同防护效果级别适用的环境空气质量

防护等级	A 级	B 级	C 级	D 级
适用环境空气质量指数类别	严重污染	严重以下污染	中度污染	中度以下污染
$PM_{2.5}$ 浓度限值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	≤ 350	≤ 250	≤ 150	≤ 100

表 2 不同防护效果级别口罩的防护效果要求

防护效果分级	A 级	B 级	C 级	D 级
防护效果/%	≥90	≥85	≥75	≥65

5.5 内部质量

口罩应满足产品包装要求的最大及最小送风量,引入的气流不宜直吹面部。内部质量应符合表 3 的规定。

表 3 内部质量指标

项目	要求
呼吸阻力/Pa	≤80
电池续航时间(低挡送风)/h	≥4

5.6 噪声

按照附录 B 的方法检测。电动防霾口罩高挡运行时产生的噪声,按照噪声分级,可将其分为 I、II、III、IV 四级。各级对应指标值见表 4。

表 4 噪声分级标准

噪声分级	I 级	II 级	III 级	IV 级
噪声/dB	≤25	≤30	≤35	≤40

5.7 电气部分

5.7.1 电气部分的设计不应产生对气流不当限制或使气流倒灌。

5.7.2 使用的电池设计应为液体不可溢出型。

5.7.3 使用的电池应提供短路保护措施。

5.7.4 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,并能提示以避免过度充电。

5.7.5 电池寿命,应满足放电 300 次及以上,电量在 80%以上。

6 测试方法

6.1 检验样品

除非另有要求,对整套电动防霾口罩的所有测试需要两套样品。

6.2 外观检查

外观检查应包括对口罩完整性的检查和对制造商提供的信息和标识的检查。

根据各技术要求的需要,在进行实验室性能测试的前后,对样品进行目测外观检查,并报告结果。检验光线以正常自然光为准,如以日光灯照明时,照度不低于 400 lx。

6.3 启动和运转

启动装置,调整装置到最大挡位,稳定运转 10 min 后,切断电源,停止运转,反复进行 3 次。

6.4 最大送风量和最小送风量

在室温和测试系统内外压差为零的状态下,测量经电动防霾口罩过滤后的送风量。分别测试最高挡和最低挡的实际送风量。

6.5 颗粒物防护效果

颗粒物防护效果测试方法应按照附录 A 执行。

6.6 噪声测试方法

电动防霾口罩噪声测试方法应按照附录 B 执行。

7 检验规则

7.1 检验项目

电动防霾口罩的技术要求、测试方法及其他检验要求应符合表 5 的规定。

表 5 电动防霾口罩性能检验项目表

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	测试方法
1	外观	√	√	5.2	6.2
2	试运转	√	√	5.3	6.3
3	防护效果	—	√	5.4	6.5
4	风量	—	√	5.2	6.4
5	噪声	—	√	5.6	6.6

7.2 出厂检验

7.2.1 每台电动防霾口罩需要经制造厂出厂质量检验部门检验合格后,方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目应按表 5 的规定进行。

7.2.3 对于成批生产的电动防霾口罩,应进行抽样检验,每批抽检 5%,但抽检数量不得少于 3 个,检验全部合格后方可出厂,若出现不合格现象,则需要再次抽检 5%。

7.3 型式检验

7.3.1 检验条件

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每两年进行一次;
- d) 产品停产两年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次有较大差异、发生重大质量事故时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 检验项目

型式检验项目应按表 5 的规定项进行。

7.3.3 检验数量

在制造厂出厂合格品中抽取,抽样数量为每批抽检 5%,但抽样数量不得少于 3 个。

7.4 检验判定规则

7.4.1 以标准规定值作为合格判定值。

7.4.2 表 5 规定的检验项目中,不合格项有 1 项或超过 1 项者,则判为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 产品应有标志,应在外壁标明生产企业名称、商标及生产日期。

8.1.2 交货时,应提供产品质量证书、产品说明书等,包括:

- a) 生产企业名称、地址;
- b) 标准编号;
- c) 出厂日期;
- d) 产品数量;
- e) 检验结论;
- f) 由检验员签章的产品合格证;
- g) 产品说明书;
- h) 检验合格证。

8.2 包装

8.2.1 产品应采用塑料袋或其他防护材料包装。

8.2.2 包装好的产品,放在包装箱中应由软性材料垫实,包装箱应捆扎牢固严密。

8.3 运输

8.3.1 产品在运输过程中,底部应保持平整,产品按照规格尺寸整齐堆放。

8.3.2 产品应采取遮盖措施,防止日晒雨淋。装卸、搬运时应小心轻放,严禁抛掷。

8.4 储存

8.4.1 产品应存放在通风干燥的室内。

8.4.2 存放场地应坚固平整,不同规格尺寸、等级的产品应分别整齐堆放。

8.4.3 产品在储运中应保证密封、不破损、不沾污、不受潮,注意防火、防雨、防酸、防碱、避免强光直射。

附 录 A
(规范性附录)
颗粒物防护效果的测试方法

A.1 原理

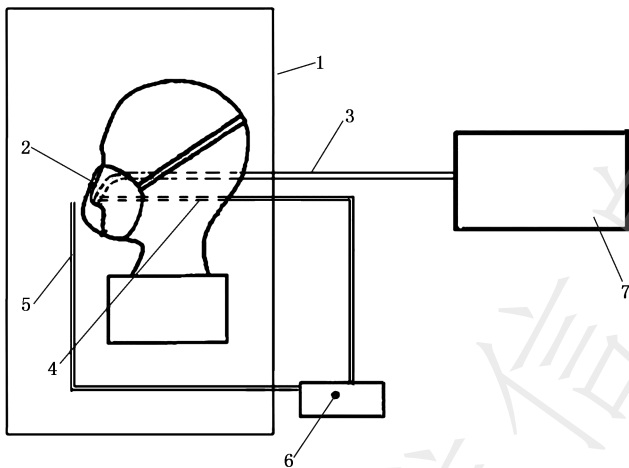
通过气溶胶发生器发生一定浓度及粒径分布的气溶胶颗粒，以规定气体流量通过口罩，使用适当的颗粒物检测装置检测通过口罩过滤前后的颗粒物浓度。通过计算气溶胶通过口罩后颗粒物浓度减少量的百分比来评价口罩对颗粒物的防护效果。

A.2 测试环境

温度为 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(40 \pm 20)\%$ 。

A.3 防护效果测试装置

A.3.1 防护效果测试装置示意图见图 A.1。



说明：

- 1——测试仓；
- 2——被测样品；
- 3——头模呼吸管道；
- 4——吸入气体采样管；
- 5——环境气体采样管；
- 6——气溶胶浓度监测装置；
- 7——呼吸模拟器(纯吸气)。

图 A.1 防护效果测试装置示意图

A.3.2 测试仓

拥有较大观察窗的可密闭仓室，大小应便于检测人员操作。测试介质从仓的顶部均匀送入，测试结束后，由仓的底部开口排出。

A.3.3 气溶胶浓度监测装置

气体采样流量： $(1\sim 2)\text{L}/\text{min}$ ，采样频率 $\geq 1\text{次}/\text{min}$ ，动态范围为 $(0.001\sim 10)\text{mg}/\text{m}^3$ ，精度为1%。吸入气体采样管尽可能靠近鼻孔部位，环境空气采样管位置距口罩口鼻部不大于3 cm。

A.3.4 试验建议头模尺寸

表 A.1 试验建议头模尺寸

单位为毫米

尺寸范围	小号	中号	大号
形态面长	113.0	122.0	131.0
面宽	135.0	145.0	154.0
瞳孔间距	57.0	62.5	68.0
注：具体要求参照 GB/T 18664。			

A.3.5 呼吸模拟器

纯吸气状态。

A.4 测试步骤

A.4.1 检查测试装置,确认装置处于正常工作状态。

A.4.2 将口罩按照生产商使用说明牢固地佩戴在适当尺寸的头模上,打开呼吸模拟器和气溶胶浓度监测装置。待示数稳定后,记录通过头模呼吸管道进入头模的气体内颗粒物浓度(即口罩内颗粒物的本底浓度 C_0)。

A.4.3 关闭呼吸模拟器,将测试介质导入测试仓内,使用气溶胶浓度监测装置通过环境空气采样管监测仓内测试介质的浓度,打开呼吸模拟器。

A.4.4 使用气溶胶浓度监测装置记录仓内测试介质浓度 C_1 和通过头模呼吸管道吸入气体中测试介质浓度 C_2 。

A.4.5 持续 1 h,监测整个测试过程中 C_1 和 C_2 的数值,计算该样品的防护效果。

A.5 防护效果计算

防护效果按式(A.1)计算:

$$P = (C_1 - C_2 + C_0) / C_1 \times 100\% \quad \dots\dots (A.1)$$

式中：

C_1 ——实验过程中测试仓内测试介质浓度， mg/m^3 ；

C_2 ——实验过程中通过头模呼吸管道吸入气体内测试介质浓度， mg/m^3 ；

C_0 ——被测面罩内颗粒物本底浓度， mg/m^3 。

在最高挡状态下进行测试时，应同时监测 C_1 和 C_2 的数值，并计算每个采样时刻样品的防护效果，以整个测试过程中所获得的防护效果的最小值作为该样品的防护效果。

附 录 B
(规范性附录)
噪声测试方法

B.1 测试设备

测试设备:声级计。

B.2 测试环境

测试环境:半消音室。

B.3 测试步骤

B.3.1 半消音室里,当样品关闭状态时,开启声级计,持续 10 s,读取最大值,该值作为背景噪声。

B.3.2 在样品正常工作状态时,声级计,在样品正面(测试点距离与受试样品各表面应保持 15 cm 处)开启噪声仪,持续 10 s,读取最大值。

B.3.2 分别测试待测物的前后左右四个面发出的噪声,记录测试数据。

B.3.4 关闭样品,查看测试环境的背景噪声,确认其声压级比电动防霾口罩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。

B.4 数据处理

取前后左右四个面所测量值的最大值。
