

**《口罩呼吸阻力测试仪校准规范》  
(征求意见稿)  
编制说明**

中国计量科学研究院  
山东省计量科学研究院  
2024年05月

## 一、任务来源

根据国家市场监督管理总局办公厅关于下达《2021 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划》的通知（市监计量函[2021]50 号文件），由中国计量科学研究院、山东省计量科学研究院、青岛众瑞智能仪器股份有限公司共同承担《口罩呼吸阻力测试仪国家计量校准规范》的制定任务。

## 二、校准规范制定的必要性

日前，口罩已逐渐成为人们生活的必需品，因此口罩的质量受到了社会的广泛关注。我国是口罩生产大国，目前市面上的口罩品牌众多，质量参差不齐，随着国家对口罩监管力度的加强，口罩检测需求激增，进而使得口罩检测仪器的使用量大大增加。

口罩呼吸阻力测试仪用于检测口罩在规定条件下的吸气阻力和呼气阻力。测试仪的工作原理是通过抽气泵、空气压缩机形成穿过头模的吸气或呼气气流，测量规定流速下口罩内外的压力差，即吸气阻力和呼气阻力。

国内生产的口罩呼吸阻力测试仪，由于缺少统一技术规范，各个生产厂家使用不同的出厂校正程序，导致不同厂家生产的仪器，甚至是同一厂家生产的同型号仪器彼此间测量结果差异都很大，直接影响了口罩质量评价结果。

因此，急需制定口罩呼吸阻力检测仪国家计量校准规范，对新制造及使用中的口罩阻力检测仪进行校准，实现口罩呼吸阻力测试仪的量值统一和准确可靠，进而保障人民身体健康和公共安全。

## 三、制定过程

2021 年 08 月至 2022 年 12 月，收集分析口罩呼吸阻力测试仪有关的国内外相关标准，调研使用中的技术要求，研究计量性能指标及技术要求；

2023 年 01 月至 2023 年 12 月，确定校准参数及相应校准方法，确定测量标准及相关设备进行试验验证，分析测量结果的不确定度；

2024 年 01 月至 2024 年 05 月，形成征求意见稿。

## 四、参考文件

《口罩呼吸阻力测试仪校准规范》的主要参考资料和依据如下：

GB 2626-2019 呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器

GB 19083-2023 医用防护口罩

GB/T 32610-2016 日常防护型口罩技术规范

GB/T 38880-2020 儿童口罩技术规范

## 五、主要内容及关键技术

规范主要包括：

### 1、范围

规定了本规范的适用范围。

### 2、引用文件

列出了本规范所引用的参考文件。

### 3、术语和计量单位

GB 2626-2019、GB 19083-2023、GB/T 32610-2016 均未给出相关术语，GB/T 38880-2020 只有给出了相关术语-通气阻力（在规定条件下，气流穿透口罩单体的阻力值，单位为帕 Pa）。但是，该术语与《口罩阻力测试仪》中的术语-通气阻力（口罩在规定面积和规定流量下的阻力，用单位面积压力差表示。单位为 Pa。引自 YY 0469-2023 的 3.6 和 YY/T 0969-20133.2）存在差异。

因各个标准中术语存在差异，无法直接引用。考虑本规范校准中涉及的流量、压力均为常规计量参数，一般不会引起歧义，因此规范未制定术语和计量单位。

### 4、概述

参考 GB 2626-2019 的 6.5.4 条款图 3 相关内容，给出口罩呼吸阻力测试仪的用途、工作原理和结构。

### 5、计量特性及校准方法

通过广泛调研在用口罩呼吸阻力测试仪的用途、原理、计量性能参数，参考相关标准，制定了口罩呼吸阻力测试仪的计量特性及校准方法。

#### （1）外观及功能性检查

结合产品实际情况及校准经验，规定外观及功能性要求。

#### （2）流量

GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》的 6.5.2.2 条、GB

19083-2023《医用防护口罩》的 5.6.2.2 a)条、GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》的 6.7.2.2 条、GB/T 38880-2020《儿童口罩技术规范》的 6.11 条和 6.12 条，对检测装置的流量要求是一致的，均为测量范围为（0~100）L/min，精度±3.0%。参考常用流量计的表达方式，确定流量测量范围为（10~100）L/min，最大允许误差为 3.0%。

根据口罩呼吸阻力测试仪对流量的测量原理，参考 JJF 2033-2023《孔口式流量计》和 JJG1132-2017《热式质量流量计》，给出流量重复性的要求。

校准时选择常用流量点 85 L/min 和 45 L/min，重复 6 次测量取平均值计算示值误差和重复性。

### （3）压力

GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》的 6.5.2.3 条、GB 19083-2023《医用防护口罩》的 5.6.2.2 b)条，要求检测装置的压力测量范围为（-1000~1000）Pa，精度为±1.0%。GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》的 6.7.2.3 条、GB/T 38880-2020《儿童口罩技术规范》的 6.11 条，要求检测装置的压力测量范围为（0~1000）Pa，精度为 1 Pa。

根据调研现有口罩呼吸阻力测试仪，多数采用的数字压力计，根据检测需求，测量范围满足（-1.0~1.0）kPa。本规范参考 JJG 875-2019《数字压力计》的要求，制定压力的最大允许误差±1.0%FS。

参考 JJG 875-2019《数字压力计》，结合口罩呼吸阻力测试仪的实际应用，制定压力示值误差的校准方法。

## 六、测量标准及其他设备的选择

### 1、校准条件的确定

GB 2626-2019、GB 19083-2023、GB/T 32610-2016 和 GB/T 38880-2020 并未给出进行呼吸阻力检测时的环境条件。

考虑口罩阻力测试仪的计量性能，查阅了 JJF 2033-2023《孔口式流量计》、JJG586-2006《皂膜流量计》、JJG1132-2017《热式质量流量计》、JJG 875-2019《数字压力计》的校准条件，详见表 1。

综合考虑需要满足流量、压力的校准条件要求，最终给出本规范的校准条件，详见表 1。

表 1 口罩呼吸阻力测试仪的计量性能相关规范规定的环境条件

| 规范代号及名称                   | 环境温度       | 环境湿度       | 大气压          | 其他                          |
|---------------------------|------------|------------|--------------|-----------------------------|
| JJF 2033-2023<br>《孔口式流量计》 | (5~45) °C  | ≤85%RH     | (86~106) kPa | 无明显的电磁干扰、无明显的机械振动。          |
| JJG586-2006<br>《皂膜流量计》    | (10~25) °C | (30~80) RH | (86~106) kPa | /                           |
| JJG1132-2017<br>《热式质量流量计》 | (5~40) °C  | ≤93%RH     | (86~106) kPa | 使用合适的交流或直流电源。               |
| JJG 875-2019<br>《数字压力计》   | (20±5) °C  | ≤75%RH     | /            | 无影响输出稳定的机械振动。               |
| JJG 158-2013<br>《补偿式微压计》  | (20±5) °C  | ≤85%RH     | /            | 无影响检定读数的振动。                 |
| 本规范                       | (20±5) °C  | ≤75%RH     | (86~106) kPa | 仪器应远离振动、电磁干扰，环境中无影响测量结果的干扰。 |

## 2、测量标准及其他设备的选择

口罩呼吸阻力测试仪的校准装置包括流量标准器、压力标准器、压力发生器。根据被检计量器具的技术要求和测量标准的使用原则，规定了各个标准器的测量范围、准确度等级或最大允许误差，具体如下。

参考 JJF 2033-2023《孔口式流量计》、JJG586-2006《皂膜流量计》、JJG1132-2017《热式质量流量计》，结合实际使用点 45 L/min 和 85 L/min，以及最大允许误差±3.0%，确定选择测量范围满足（10~100）L/min，准确度等级为 1.0 级及以上的流量标准器（可为孔口流量计、皂膜流量计、热式质量流量计或满足要求的其他流量标准器）。

参考 JJG 158-2013《补偿式微压计》和 JJG 875-2019《数字压力计》，结合测试仪的测量范围（-1.0~1.0）kPa，以及最大允许误差±1.0%FS，选择选择测量范围满足（-2.5~2.5）kPa，准确度等级为二等及以上的补偿式微压计、0.05 级及以上且年稳定性合格的数字压力计或其他符合要求的压力标准器。

## 七、其他说明

口罩呼吸阻力测试仪校准过程中需配套使用相关试验头模。GB 2626-2019、GB 19083-2023、GB/T 32610-2016 和 GB/T 38880-2020 均给出了试验头模的相关尺寸和呼吸管道结构，但只有 GB/T 38880-2020 给出了尺寸的误差要求，其他标准未提及相关要求。实际校准过程中，一般采取密封措施保证呼吸无泄漏，一般不会影响测量结果。所以综合考虑，规范并未给出试验头模的尺寸允差要求，只在附录中列出了各种试验头模的尺寸。

## 八、结束语

本校准规范制定了口罩呼吸阻力测试仪的主要计量特性，提供了口罩呼吸阻力测试仪的校准依据。计量部门根据该规范开展校准工作，可规范企业生产行为，提高口罩生产质量，保护民众健康。

《口罩呼吸阻力测试仪校准规范》起草小组

2024年5月