

自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪

校准规范

编制说明

《自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪校准规范》编写组

二〇二三年五月

自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪校准规范编制说明

一、任务来源及计划要求

1.1 任务来源

依据华东[2022]5号“关于印发2022年度“沪苏浙皖”计量技术规范立项计划的通知”（附件“2022年度“沪苏浙皖”计量技术规范立项计划”中序号为8《自吸过滤式防颗粒物呼吸器呼吸阻力检测仪校准规范》），由滁州市技术监督检测中心负责制定工作。

1.2 计划要求2022年12月31日前完成，因新冠疫情原因延迟至2023年3月。

1.3 主要意义

自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪（下称检测仪）是用来检测自吸过滤式防颗粒物呼吸器、防毒面具、日常防护型口罩，儿童口罩等呼、吸阻力的计量器具，广泛应用于口罩、防毒面具的制造和检测行业。口罩、防毒面具的呼、吸阻力直接关系到广大人民群众的生命健康。

GB 2626-2019《呼吸防护自吸过滤式防颗粒物呼吸器》，GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》是口罩生产和检测行业用到的最重要的两个国家标准，GB 2626-2019《呼吸防护自吸过滤式防颗粒物呼吸器》中6.5、6.6条款对检测呼、吸阻力样品数量、检测设备、检测方法进行了要求。GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》中6.7、6.8条款中对检测呼、吸阻力的样品、检测设备、检测方法进行了要求。GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》5.1.8、D.5条款中对检测呼、吸阻力的样品、检测设备、检测方法进行了要求。根据以上国家标准的要求，检测口罩、防毒面具呼、吸阻力的设备即为该检测仪。该规范的制订，可以统一长三角地区该检测仪的校准方法，满足其量值溯源的要求，保证计量器具的准确可靠，为使用单位提供可靠的技术保证，更好地服务于社会，为长三角一体化和新冠抗疫贡献计量人的担当。

二、编制过程

2.1 编制原则

2.1.1 本校准规范与现行有效相关标准一致，技术内容具有先进性、科学性、可操作性和通用性。本规范确定了检测仪的计量特性、校准条件、校准项目、校准方法等，校准方法的制定通过实验验证，方法力求简单科学，准确可靠。

2.1.2 规范中的文字表述力求层次分明，语句简明，公式表达准确，量和单位使用规范。规范格式严格按照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的要求编写。

2.2 具体工作

该校准规范的编写工作主要由滁州市技术检验检测中心承担。在获“2021年安徽省地方计量技术规范制定计划”立项后，起草组即刻启动了规范的起草工作，重新收集和查新有关资料，进行细致分析研究，制定校准方法，并对校准方法进行实验和总结，提出改进措施，确保试验方法科学，易操作。2021年9月开始校准规范的编制工作，经对初稿数次研讨修改，于2022年4月定稿并经安徽省计量专业技术员委员会定审通过。2022年9月1日，由滁州市技术检验检测中心申报、经安徽省市场监督管理局遴选推荐该规范被华东国家计量测试中心批准立项为2022年度“沪苏浙皖”计量技术规范立项项目（华东〔2022〕5号）。通过数次研讨修改以及征求意见于2023年2月完成《自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪校准规范》的制定工作。于2023年3月10日经“沪苏浙皖”计量技术规范项目研讨会修改完善后，形成了《自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪校准规范（征求意见稿）》

三、调研和分析工作的情况

为了完成该规范的编写工作，起草组查阅了相关技术资料，了解检测仪的结构特点，进行方法分析，针对相关技术问题与仪器生产厂家进行沟通交流，具体调研厂家以及调研结果如下：

生产单位名称	型号	压力范围	压力显示方式	流量范围	流量计模式
南通三思机电科技有限公司	YG863	-1500 Pa~ +1500 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计
济南恒品机电技术有限公司	HP-KHZ	-1000 Pa~ +1000Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
青岛众瑞智能仪器有限公司	ZR-1211	-2000 Pa~ +2000 Pa	数字压力计	(0~200) L/min	差压式流量计
上海千实精密机电科技有限公司	G293	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计

青岛路博伟业 环保科技有限公司	LB-KZL	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质 量流量计
标准集团(香 港)有限公司	G289	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
上海程斯智能 科技有限公司	CSI-508	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	差压式流量 计
泉州市美邦仪 器有限公司	NW260	-2000 Pa~ +2000Pa	数字压力计	(0~100) L/min	差压式流量 计
山东润科仪器 有限公司	/	-2000 Pa~ +2000Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
广东越联仪器 有限公司	YLR-1000	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
济南欧莱博科 学仪器有限公司	G293	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min 通气量 默认为 (85±1) L/min (可根据 需要设定)	差压式流量 计
山东德瑞克仪 器股份有限公 司	DRK260	-2000 Pa~ +2000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
青岛路博兴业 环保科技有限 公司	LB-3301	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	通气量恒定为 85 L/min	差压式流量 计
广州标际包装 设备有限公司	GBN702	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	通气量恒定为 85 L/min	热式气体质 量流量计
山东普创工业 科技有限公司	MU-K1002	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	浮子流量计
上海程斯智能 科技有限公司	CSI-506A	-1000 Pa ~ +1000 Pa	数字压力计	通气量恒定为 (85±1)L/min	热式气体质 量流量计

济南欧莱博科学仪器有限公司	G293	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min 通气量 默认为 (85±1) L/min (可根据 需要设定)	热式气体质量流量计
IDM	GBPI-N702	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计
Qualitest	/	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计
LISUN	WKS-1200	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计
GBPI	GBN_702	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计
TESTRON	TT-N702	-1000 Pa~ +1000 Pa	数字压力计	(0~100) L/min	热式气体质量流量计

根据目前调研情况来看，压力的测量范围为 (-1000~+1000) Pa、(-1500~+1500) Pa 以及 (-2000~+2000) Pa 几种情况，都是以数字方式显示压力值，未发现用模拟式压力计显示压力的检测仪，但不能完全排除市场上还存在此种检测仪。流量范围为流量可调和固定流量式，固定流量均为：85 L/min，可调流量的范围为 (0~100) L/min，以及 (0~200) L/min 两种情况，流量的调节方式主要有浮子流量计手动调节式和数显流量计自动调节式，数字显示流量的检测仪所用流量计为差压流量计、热式气体质量流量计、浮子流量计等。

目前国内类似规范调研情况：

JJF (鲁) 122-2021《口罩呼吸阻力测试仪校准规范》于 2021 年 12 月 4 日由山东省市场监督管理局发布并于 2021 年 12 月 10 日颁布实施。

JJG(粤) 060-2021《口罩呼吸阻力与气密性测试仪检定规程》于 2021 年 4 月 22 日由广东省市场监督管理局发布并于 2021 年 5 月 1 日颁布实施。

济南市计量检定测试院、山东德瑞克仪器股份有限公司等单位共同起草了 T/SDZDH002—2020《口罩通气阻力和压差检测仪校准方法》团体标准。

该检测仪的国家校准规范目前已经准予立项，由浙江省计量科学研究院正在起草过程中，具体发布时间未知。

本规范是依据 GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》，GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》、GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》、JJG 875-2019《数字压力计》、JJG 1169-2019《烟气采样器》确定了检测仪的计量特性、校准方法等，并通过测量不确定度评定和实验验证，完成了该规范的报批稿。

四、主要技术内容的说明

本规范属于新制定的技术规范，为了保证校准规范的可行性，在制定校准规范时，以 GB 2626-2019《呼吸防护自吸过滤式防颗粒物呼吸器》，GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》、GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》、JJG 875-2019《数字压力计》为主要编制依据，确定了检测仪的校准项目和技术指标。在校准方法上，充分考虑并借鉴相关计量器具中的成熟方法，校准规范的结构完全按照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的要求编写。具体内容如下：

- 4.1 范围：对本规范的适用范围作了说明。
- 4.2 引用文件：对本规范起草时所引用文件作了说明。
- 4.3 术语：对本规范起草时所用到的专业术语作了说明。
- 4.4 概述：对自吸过滤式呼吸器呼吸阻力检测仪的工作原理、用途和结构作了说明。
- 4.5 计量特性：规定了检测仪以下计量特性：
 - 4.5.1 流量示值误差
 - 4.5.2 流量重复性
 - 4.5.3 压力示值误差
 - 4.5.4 压力回程误差
 - 4.5.5 压力零位漂移
- 4.6 校准条件
 - 4.6.1 环境条件

对校准时温度、相对湿度、所处环境以及校准用标准器作出了规定。

4.6.2 测量标准及其他设备

根据检测仪的计量特性并考虑测量不确定度要求，推荐了校准用标准器及其他辅助设备。

4.7 校准项目及校准方法

在充分考虑检测仪的计量特性、满足相应技术要求所需要的测量不确定度要求、可操作性等因素后，确定了检测仪的校准项目和校准方法。检测仪校准方法的叙述遵循易于执行、语言简练、叙述清楚和层次分明的原则。

4.7.1 检查项目

外观检查

4.7.2 校准项目

4.7.2.1 流量示值误差

4.7.2.2 流量重复性

4.7.2.3 压力零位漂移

4.7.2.4 压力示值误差

4.7.2.5 压力回程误差

4.8 校准结果表达：对校准结果的表达做出建议。

4.9 复校时间间隔：对复校时间间隔做出建议。

4.10 附录

该规范属于首次制定，附录的内容以保证规范的使用者能够更便捷、容易和准确的理解规范，执行规范。具体包括：

附录 A：校准记录参考格式

附录 B：校准证书内页参考格式

附录 C：流量示值误差不确定度评定示例

附录 D：压力示值误差不确定度评定示例

五、验证实验的情况和结果

选用市场上常见的检测仪，按照规范中的校准方法逐项进行实验，实验结果表明所有方法均具有可行性，且满足相应的测量不确定度要求。具体实验结果见实验验证报告。

实验使用的测量设备见下表。

序号	设备名称	规格/型号	测量范围	不确定度或准确度等级或最大允许误差	用途
1	便携式气体、粉尘、烟气采样仪综合校准装置	ZR-5410A	(5~260) L/min	气体流量 MPE: ±1.0%	用于检测仪流量示值误差和流量重复性校准
2	数字压力计	(-2.5~+2.5) kPa	(-2.5~+2.5) kPa	0.05 级	用于检测仪压力示值误差和压力回程误差校准

六、与现行法规、标准的关系

本规范制定时主要依据 GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》和 GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》、GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》制定，在技术要求方面力求与之一致，同时也参考了 JJG 875-2019《数字压力计》。另外 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》等共同构成支撑本校准规范制定的基础性系列规范。

七、计量特性分析

7.1 流量示值误差

根据 GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》中 6.7.2.2 条款、GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》中 6.5.2.2、GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》中 D.5.a 条款规定：精度为 3%，故规定：在流量范围内示值误差不超过±3%。

7.2 流量重复性

根据 JJG 640-2016《差压式流量计》中 5.2.2 条款规定：装置的重复性不得超过相应准确度等级规定的最大允许误差绝对值的 1/3。故本规范规定：流量示值重复性不大于 1%。

7.3 压力示值误差

根据 GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》中 6.7.2.3 条款以及 GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》中 6.5.2.3、GB 2890-2022《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》中 D.5.b 条款规定：精度为 1%，分辨率至少为 1 Pa，考虑到压力的误差为引用误差，故本规范规定：分辨力不大于 1 Pa，示值误差不超过±1%FS。

7.4 压力回程误差

JJG 875-2019《数字压力计》5.2 条款规定：压力计的回程误差不得大于最大允许误差的绝对值，故本规范规定：压力回程误差不大于最大允许误差的绝对值。

7.5 压力零位漂移

JJG 875-2019《数字压力计》5.3 条款规定：数字压力计的零位漂移量在 1 h 内不得大于最大允许误差绝对值的 1/2。故本规范规定：数字方式显示压力值的检测仪，压力零位漂移量在 1 h 内不大于最大允许误差绝对值的 1/2。

考虑到该技术规范为校准规范，不判定合格与否，故添加注：校准工作不判定合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

八、环境条件试验

根据 JJG 875-2019《数字压力计》7.1.3 以及 7.3.1 制定了本规范的参考试验条件，即：

8.1 温度：(20±5) °C。

8.2 相对湿度：不大于 75%。

8.3 所处环境应无影响输出稳定的机械振动，无明显空气流动。

8.4 校准用设备和检测仪在校准环境条件下一般静置 1 h，以达到热平衡状态。

8.5 校准用介质应为清洁、干燥的空气。

九、参考资料清单

JJG 875-2019《数字压力计》

JJF 1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》

GB 2626-2019《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》

GB 2890-2022 《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》

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》