

# 总悬浮颗粒物采样器检定规程修订 编制说明

上海市计量测试技术研究院有限公司

# 总悬浮颗粒物采样器检定规程修订编制说明

## 一、任务来源

根据市监计量函（2025）45号市场监管局办公厅关于追加《计量器具型式评价通用规范》等401项国家计量技术规范修订立项的通知以及全国环境化学计量技术委员会的要求，由上海市计量测试技术研究院有限公司、中国测试技术研究院和中国环境监测总站牵头，仪器相关生产使用企业共同修订 JJG 943-2011《总悬浮颗粒物采样器》国家计量检定规程。

## 二、规程修订的目的和意义

总悬浮颗粒物（TSP），作为大气污染物的重要组成部分，对人体健康、能见度及生态系统均产生显著影响。因此，准确监测 TSP 浓度成为环境保护和公共卫生领域的重要任务。总悬浮颗粒物采样器作为监测 TSP 的关键设备，其性能的稳定性和数据的准确性直接关系到监测结果的可靠性。

总悬浮采样器能够采集空气动力学当量直径 $<100\ \mu\text{m}$ 颗粒物的采样器。随着颗粒物污染越来越重视，人们逐步意识到颗粒物表面附着的化学物质对人类健康的危害。将颗粒物又细分为细颗粒物（环境空气颗粒物颗粒物中空气动力学当量直径小于等于 $2.5\ \mu\text{m}$ 的颗粒物）和可吸入颗粒物（指粒径在 $10\ \mu\text{m}$ 以下的颗粒物，又称 $\text{PM}_{10}$ ）。气溶胶，是指悬浮在气体介质中的固态或液态颗粒所组成的气态分散系统，颗粒物是气溶胶的组成部分之一。这些固态或液态颗粒的密度与气体介质的密度可以相差微小，也可以悬殊很大。气溶胶颗粒大小通常在 $(0.01\sim 10)\ \mu\text{m}$ 之间，但因为来源的差异，粒径覆盖范围很大，例如：花粉等植物气溶胶的粒径在 $(5\sim 100)\ \mu\text{m}$ 之间、木材及烟草燃烧产生的气溶胶，其粒径通常为 $(0.01\sim 1000)\ \mu\text{m}$ 。

现行的国家计量检定规程 JJG 943-2011《总悬浮颗粒物采样器》自施行日已有14年了，只适用于总悬浮颗粒物采样器，检定方法中选取的工作流量点为 $0.10\ \text{m}^3/\text{min}$ 、 $1.05\ \text{m}^3/\text{min}$ 。中流量、大流量特征工作点是 HJ/T 374-2007 总悬浮颗粒物采样器技术要求及检测方法中的工作流量点，并不是该规程只能检定这两个流量点，大流量孔口流量计一般流量范围可到 $1.50\ \text{m}^3/\text{min}$ ，这是在规程修

订过程中需要说明的一点。另外，不同工作条件下的负载问题也是需要修订的内容之一，原规程要求的（4~6）kPa 负载范围覆盖不全。



本次修订针对基于滤膜采样原理的环境空气颗粒物颗粒物采样器，对于不同应用领域、不同流量段、不同采样口尺寸下采样滤膜负载能力进行提炼研究。确保该规程统一不同行业、不同型号采样器、不同流量范围在各自应用领域数据准确性和一致性，切实保障环境监测数据质量，提高环境监测数据公信力和权威性，促进环境管理水平全面提升。本项目旨在贯彻《中华人民共和国环境保护法》，积极响应中办、国办《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》，因此，修订总悬浮采样器检定规程，根据检定对象采样器的实际情况修改为“环境空气颗粒物颗粒物采样器检定规程”更有普适性、表述更科学合理。

### 三、规程修订过程

接到任务下达通知后，成立规范起草小组，起草小组成员由多年从事环境空气颗粒物颗粒物相关采样器计量检定的人员组成，制定规范编写实施计划，开展文献查阅和相关调研工作，收集了国内外相关标准和文献资料，对国内外生产厂家，技术指标等进行了充分的调研。

2025年5月至6月，形成了初步方案并组织开展试验工作，在规范的编写过程中，也征求了生产厂家、用户等专家的意见和建议。

2025年6月至10月对不同厂家生产的仪器进行试验，以及长期检定校准工作中积累的试验数据进行汇总，2025年11月底形成了征求意见初稿。

2025年12月，全国环境化学计量技术委员会向社会及委员会内部征集意见。通过广泛的征求意见，规范编制组将对反馈意见汇总并进行认真的研究，针对不采纳的意见进行逐条说明，依据采纳和部分采纳的意见对规范内容进行补充和完善，并最终形成预审会议的征求意见稿。

### 四、规程修订的原则与依据

本规程制定以国内和国际实际情况为出发点，体现科学性、合理性、先进性、实用性，使规程检定项目、技术要求及检定方法与国家、行业标准、技术规范相符合。

未查询到总悬浮颗粒物采样器的相关国际标准与国际建议，本规范制定主要依据及参考了以下文件：

JJF 1001-2011 《通用计量术语及定义》

JJF 1004-2004 《流量计量名词术语及定义》

JJF 1002-2010 《国家计量检定规程编写规则》

JJG 943-2011 《总悬浮颗粒物采样器》

HJ 1263-2022 《环境空气颗粒物颗粒物 总悬浮颗粒物的测定 重量法》

HJ 539-2015 《环境空气颗粒物颗粒物铅的测定石墨炉原子吸收分光光度法》

HJ 93-2013 《环境空气颗粒物颗粒物颗粒物（PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>）采样器技术要求及检测方法》

HJ/T 618-2011 《环境空气颗粒物颗粒物 PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>的测定重量法》

HJ 646-2013 《环境空气颗粒物颗粒物和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》

HJ 647-2013 《环境空气颗粒物颗粒物和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 高效液相色谱法》

HJ 691-2014 《环境空气颗粒物颗粒物 半挥发性有机物采样技术导则》

HJ 900-2017 《环境空气颗粒物颗粒物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法》

HJ 901-2017 《环境空气颗粒物颗粒物 有机氯农药的测定 气相色谱法》

HJ 902-2017 《环境空气颗粒物颗粒物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法》

HJ 903-2017 《环境空气颗粒物颗粒物 多氯联苯的测定 气相色谱法》

HJ 904-2017 《环境空气颗粒物颗粒物 多氯联苯混合物的测定 气相色谱法》

HJ 77.2-2008 《环境空气颗粒物颗粒物和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》

HJ 61-2021 《辐射环境监测技术规范》

HJ 1009-2019 《辐射环境空气颗粒物颗粒物自动监测站运行技术规范》

## 五、规程修订的主要内容及说明

根据广泛及深入市场调研及大量试验数据对检定规程进行了如下修订：

## 1、修改了规程名称为《环境空气颗粒物颗粒物颗粒物采样器》

通过起草小组查阅文献资料、开展相关校准工作,和市场调研所得到的结果,市面上环境空气颗粒物颗粒物采样类设备种类越来越多,现有的采样器类校准规范也随着环境监测中使用的采样类设备应运而生,环境空气颗粒物颗粒物采样器原理都大致相同,相关使用部门比较关心的也是负载条件下的流量问题,为满足用户及校准部门相关需求,修改《总悬浮颗粒物采样器》名称为《环境空气颗粒物颗粒物采样器》。经修订后规程能覆盖环境空气颗粒物颗粒物采样器检定规程广泛适用于采集环境空气颗粒物颗粒物中的颗粒物(如 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、金属)和污染物(如气态污染物二氧化硫、氮氧化物,其它无机盐、有机污染物、放射性核素等)的采样类设备。

## 2、明确了范围中环境空气颗粒物颗粒物采样器的流量测量范围(6~20000) L/min

随着行业发展及各行业监测标准的发布实施,目前市面上除 100 L/min,1.05 m<sup>3</sup>/min 的流量点外,其他流量的采样器产品也是各行业比较关注的。如核安全监管与辐射环境监测领域,按照国家环保部发布的 HJ/T 61-2001《辐射环境监测规范》,监测放射性核元素时大气气溶胶样品体积应当不小于 10000 m<sup>3</sup>,使用超大流量气溶胶采样器(流量范围一般在(450~1200) m<sup>3</sup>/h),采样周期可以缩短到 24 h 以内,若使用普通的大流量采样器,则采样周期超过一周,因此使用超大流量气溶胶采样器可以大大缩短采样周期提升采样效率,短时间采样更能准确体现环境空气颗粒物颗粒物状态的即时性。而现有的检定规程无法覆盖这一流量范围,造成大流量和超大流量气溶胶采样器无法溯源,不能证明设备技术性能的准确性,环境监测单位急需解决这一问题。**因此流量范围也是迫切需要修订的重要计量性能之一。**

而在国际上,超大流量气溶胶采样器虽然出现很早,但是广泛开展应用和使用却是在 90 年代,1996 年《全面禁止核试验条约》(CTBT)签署以后,条约秘书处 PTS 开始建立了包括 80 个大气气溶胶监测台站的国际监测系统(IMS)。PTS 也发布对 IJMS 台站超大流量气溶胶采样器目前最全面的技术标准文件。主要技术标准有:(1)取样流量大于 500 m<sup>3</sup>/h;(2)对 0.2μm 气溶胶的捕集效率大于 80%,对 10 μm 气溶胶的捕集效率大于 60%。

早期的环境颗粒物监测对象为总悬浮颗粒物,对应的大流量采样设备也称

为 TSP 采样器。我国和美国的有关技术标准均要求这类采样器的样式为房屋式，风帽为屋顶结构。目前超大流量颗粒物采样器也大多采用的这种结构。HJ 374-2007 将采样器按采气流量分为大流量采样器（工作流量为  $1.05 \text{ m}^3/\text{min}$ ），中流量采样器（工作流量为  $0.10 \text{ m}^3/\text{min}$ ）。HJ 955-2018 中环境空气颗粒物颗粒物氟化物的测定中，采样流量为  $50 \text{ L}/\text{min}$  时，采样时间为  $1 \text{ h}$ ；采样流量为  $16.7 \text{ L}/\text{min}$  时，采样时间为  $24 \text{ h}$ 。HJ 1009-2019 超大流量采样器流量不小于  $600 \text{ m}^3/\text{h}$ ，流量示值误差优于  $\pm 5\%$ ；大流量采样器流量不小于  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ ，流量示值误差优于  $\pm 2\%$ 。

生态环境部现行的国家标准对采样的流量做出了规定，详见表 1。

序号	标准号	采集样品	流量要求	
			范围	工作点流量
1	HJ/T 374-2007 HJ 1263-2022 HJ 539-2015	总悬浮颗粒物, 重金属	(0.8-1.4) m <sup>3</sup> /min; (0.075-0.125) m <sup>3</sup> /min (0.7-1.4) m <sup>3</sup> /min; (70-160) L/min	1.05m <sup>3</sup> /min,0.1m <sup>3</sup> /min
2	HJ 93-2013 HJ/T 618	PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	平均流量偏差±5%设定流量; 流量相对偏差≤2%: 平均流量示值误差 2%。 大流量: (0.8-1.4) m <sup>3</sup> /min; 中流量: (60-125) L/min 小流量: <30L/min	1.05m <sup>3</sup> /min,100L/min,16.67L/min
3	HJ 955-2018	氟化物	流量范围满足 (10-60) L/min 可调	50L/min,16.7L/min
4	HJ 646-2013 HJ 647-2013	多环芳烃	中流量采样器负载可以达到 100 L/min 以上	100 L/min
			大流量采样器负载可以达到 225 L/min 以上	225 L/min
5	HJ 691-2014	半挥发性有机物	对于中流量采样, 其采样器的负载流量应能达到 125 L/min	100 L/min
			对于大流量采样, 其采样器的负载流量应能达到 250 L/min	225 L/min
			对于超大流量采样, 其采样器的负载流量应能达到 900 L/min	800 L/min
6	HJ 900-2017 HJ 901-2017	有机氯农药	对于大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 250 L/min	225 L/min
			对于超大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 900 L/min。	800L/min
7	HJ 902-2017 HJ 903-2017	多氯联苯	对于大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 250 L/min	225 L/min
			对于超大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 900 L/min	800L/min
8	HJ 904-2017	多氯联苯混合物	对于中流量采样, 采样器的负载流量应能达到 125 L/min	100 L/min
			对于大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 250 L/min	225 L/min
			对于超大流量采样, 采样器的负载流量应能达到 900 L/min。	800 L/min
9	HJ 77.2-2008	二噁英类	装有滤膜的状态下, 流量达到 400 L/min, 能够在 (100~300) L/min 流量下连续长时间采样	(100~300) L/min
			装有滤膜的状态下, 流量达到 800 L/min, 能够在 (500~700) L/min 流量下连续长时间采样	(500~700) L/min
10	HJ 1009-2019 HJ/T 61-2001	放射性核元素	监测放射性核元素时大气气溶胶样品体积应当不小于 10000m <sup>3</sup> , 使用超大	≥600m <sup>3</sup> /h

序号	标准号	采集样品	流量要求	
			范围	工作点流量
			流量气溶胶采样器，采样周期可以缩短到 24h 以内	

综合表 1 中各标准，以及市面上采样器种类的流量，选定流量范围为（6～20000）L/min，被校准仪器可根据具体使用要求在流量范围内指定采样流量点。对于小流量采样的采样器，选定 16.7 L/min、50 L/min 两点进行校准；对于中流量采样的采样器，选定 80 L/min、100 L/min 和 120 L/min 三点进行校准；对于大流量采样的采样器，选定 200 L/min、225 L/min 和 250 L/min 三点进行校准；或选定 700 L/min、800 L/min 和 900 L/min 三点进行校准。对于超大流量采样的采样器，可以选择 600 m<sup>3</sup>/h、800 m<sup>3</sup>/h、1000 m<sup>3</sup>/h 进行校准。或根据仪器测量范围，选择量程的 20%、50%、80%测量点进行校准；或根据客户需求测量点进行校准。

### 3、修改了概述中内容为环境空气颗粒物颗粒物采样器工作原理和组成

环境空气颗粒物颗粒物采样器主要用于采集环境空气颗粒物颗粒物中的颗粒物（如 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、金属）和污染物（如气态污染物二氧化硫、氮氧化物，其它无机盐、有机污染物、放射性核素等），为后续实验室分析提供具有代表性的样品。

环境空气颗粒物颗粒物采样器工作基于“介质截留/吸附”与“流量控制”结合的原理，采样泵产生稳定负压，将环境空气颗粒物颗粒物按照设定流量吸入仪器，空气流经专用采集介质（如吸附颗粒物的石英/玻璃纤维滤膜，吸收气态污染物的吸收瓶/吸附管等），目标污染物被截获或吸附，由此得到目标空气样品。

环境空气颗粒物颗粒物采样器主要由流量控制系统、采样装置、计时与控制模块、温度/压力测量模块等组成。

### 4、删除对进气口尺寸偏差的要求，调整了计量性能中流量示值误差，修改了负载能力

删除统一的、具体的采样口尺寸要求，并不意味着“尺寸不重要”，而是将关注点从“形式上的一致”转向了“性能上的一致”，这更科学、更符合现代计量理念。环境中目标污染监测种类也越来越多，市面上环境空气颗粒物颗粒物采样器种类

越来越多，不同厂家为了在竞争中脱颖而出，会在气路设计、降噪、节能、防雨、抗风等方面进行创新。采样口作为气路系统的“大门”，其尺寸和形状（如文丘里管设计、防风罩设计）是这些创新的关键环节。固定尺寸的要求会严重束缚技术研发和产品迭代。所以本次规程修订删除对进气口尺寸偏差的要求，更多地关注不同采样负载下的流量要求。

增加了（1200~20000）L/min 的流量示值最大允许误差为 $\pm 10\%$ ，进行超大流量采样时，采样器流量存在一定的波动性。依据现有国家规程和环保部标准，结合仪器生产技术指标和经大量实验验证，最终确定超大流量采样器流量示值最大允许误差为 $\pm 10\%$ 。

## 现场测试结果

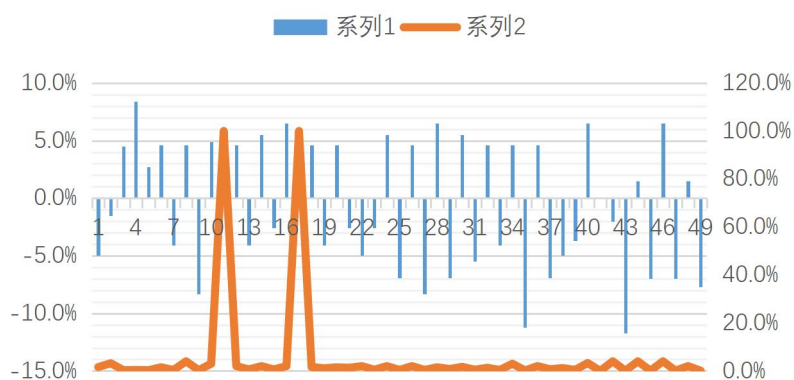


图 1 超大流量采样现场测试结果

负载校准的作用是通过在校准时就给采样器加上一个标准化的、可量化的负载（通常使用一个限流孔或等效装置来模拟实际采样时的阻力），可以迫使采样器的泵和流量控制系统在接近真实工作的状态下进行校准和调整。这种模拟实际采样状态下的流量，才能真正体现仪器采样时的实际流量。

国内外几乎所有环境空气颗粒物颗粒物监测的技术规范和质量保证/质量控制手册（例如中国的《HJ 93-2013 环境空气颗粒物颗粒物颗粒物（PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>）采样器技术要求及检测方法》、《HJ 618-2011 环境空气颗粒物颗粒物PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>的测定重量法》等）都强制要求对采样器进行负载下的流量校准。不做负载校准，其监测数据在法律和认证上是不被认可的。

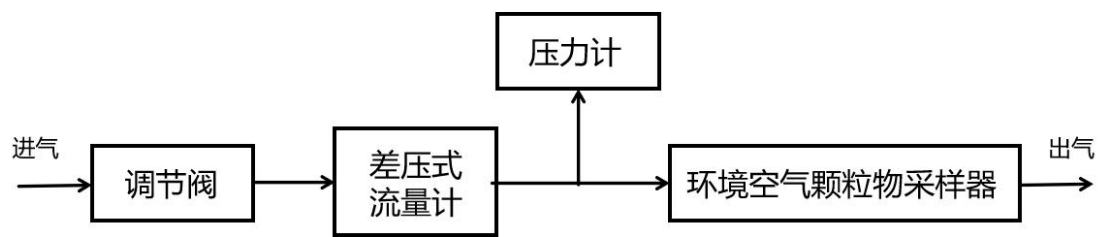


图2 负载能力校准示意图

注：对于不同污染目标物的环境空气颗粒物颗粒物采样器，负载阻力附加值应参照环境空气颗粒物颗粒物采样方法中规定的负载能力。

表 2 仪器不同生产厂家信息统计

序号	生产厂家	仪器名称	型号	流量范围(L/min)	仪器主要参数
1	青岛恒远科技发展有限公司	半挥发性有机物采样器	HY-500E	(15~300)	流量精度: 优于±5.0%, 在 225 L/min 时, 能克服 20 kPa 阻力
2		半挥发性有机物采样器	HY-1000K	(200~1200)	流量精度: 优于±5.0%, 在 700 L/min 时, 能克服 19 kPa 阻力
3		超大流量二噁英采样器	HY-1200	(200~1200)	流量精度: 优于±5.0%, 在 800 L/min 时, 能克服 14 kPa 阻力
4	青岛众瑞智能仪器有限公司	环境空气颗粒物颗粒物有机物采样器	ZR-3950	(200~1200)	1.分辨率: 0.1 L/min, 2.精准度: 优于 ± 5.0%, 3.带载能力: 800 L/min 流量时, 克服阻力≥18 kPa。 4.仪器噪音: ≤65 dB(A) 5.温度测量范围: (-60~150) °C, 0.1 °C, 优于± 0.5 °C 6.大气压测量范围: (60~130) kPa, 0.01 kPa, 优于± 0.5 kPa 7.相对湿度: (0~95) %RH, 0.1 %RH, 优于± 3.0 %RH。
5	青岛金仕达电子科技有限公司	环境有机物采样器	KB-1000C	(500~1200)	1.准确度: ≤±2.0% 2.分辨率: 0.001 m³/min 3.流量稳定性: ≤±2% (在阻力变化 3 kPa~6 kPa, 电网波动 ≤10%) 4.计前温度: (-55~+150) °C 5.大气压: (70~130) kPa
6	青岛崂应环境科技有限公司	超大流量智能空气二噁英采样仪	崂应 2040C	(200~900)	1. 分辨率: 1 L/min, 2. 最大允许误差: 不超过±5.0%, 3. 计前温度: (-30~99) °C, 0.1 °C, 不超过± 1 °C, 大气压: (50~130) kPa, 0.01 kPa, 不超过± 500 Pa 4. 噪声: ≤65 dB(A) (工作流量为 700 L/min 时) 5. 环境温度: (-55~125) °C, 0.1 °C, 不超过±1 °C
7		环境空气颗粒物颗粒物有机物采样仪	崂应 2033B	100~500	1.响应时间: <60 s 2.准确度: ±5% 3.分辨率: 1 L/min
8	SIBATA(日本柴田)	大流量空气采样仪	HV-500R	(100~1200)	1. 恒定流量精度: ±5.0%, 2. 抽吸压力: 100 L/min: (10~100) hPa 700 L/min: (30~100) hPa 1000 L/min: (30~140) hPa 1. 流量检测: 压差检出方式 2. 使用温湿度范围: (0~40) °C, (10~90) %RH。

序号	生产厂家	仪器名称	型号	流量范围(L/min)	仪器主要参数
9	tecora (意大利)	环境空气颗粒物颗粒物二噁英采样系统	Echo HiVol	(100~500)	分辨率: 0.01 L/min, 压力传感器响应时间>2 ms
10	上海怡星机电设备有限公司	超大流量气溶胶采样器	RAIS-2005	/	累积流量: (1-100000) m <sup>3</sup> ; 流量精度≤±5%
11	上海怡星机电设备有限公司	空气取样器	RAIS-1003	(140-1400)L/min	流量精度≤±5%
12	上海志探仪器科技有限公司	大流量气溶胶与碘取样器	ZSO-150	(10000-150000)L/h	流量稳定性≤3%
13	同方威视技术股份有限公司	超大流量气溶胶采样器	ES1131AA	(360-120)m <sup>3</sup> /h	1000m <sup>3</sup> /h

经市场调研、国内外生产厂家，主流的环境空气颗粒物颗粒物采样器的技术指标信息统计汇总以及国内外环境空气颗粒物颗粒物采样标准等汇总，流量点 16.7L/min 时，滤膜后负载 7.3kPa（滤膜 137Pa-3.5kPa）；在 100L/min 的流量时（滤纸+碘盒），负载约为 6.8kPa；超大流量 2500L/min 的流量时（在用 8x10 英寸的滤纸），负载约为 2.5kPa。总悬浮颗粒物采样器，采样口附加（4-6）kPa 负载时，采样流量变化不大于±5%。环境空气挥发性有机物采样器选择工作点流量处，在采样口逐渐施加阻力，使仪器采样阻力增加到（10±1）kPa，采样器的负载能力满足采样流量变化应不超过±5%的要求。随着 HJ 955-2018《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》发布实施，对于环境空气氟化物采样器提出了新的要求。即采样器应配有电子流量计和流量补偿系统，流量为 50L/min 时，采样泵可克服 20kPa 的压力负荷。经大量试验验证，负载能力满足国内和国外采样器的要求。

## 5、修订了检定用设备

### 5.1.2 检定用设备

#### (1) 流量检定装置：

[6~250) L/min, MPE: ±1.0%;

[250~800) L/min, MPE: ±1.5%;

[800~20000) L/min, MPE: ±2.0%。

由于流量检定范围的扩大，检定装置由大流量孔口流量计、中流量孔口流量计修改为流量检定装置，并重新评定不同流量段下的不确定度。

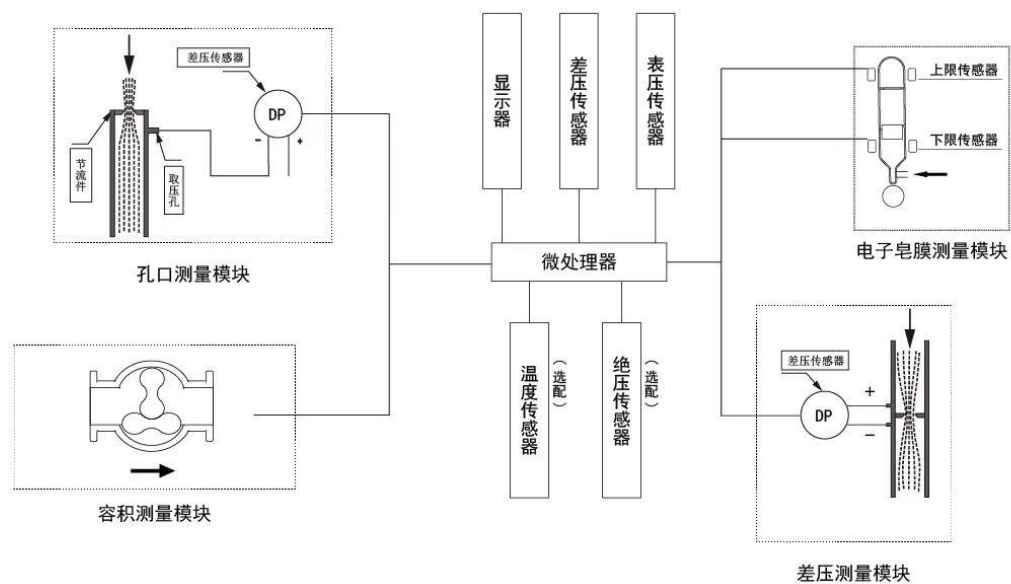


图 3 流量检定装置

表 3-1 流量示值误差、重复性及稳定性 (16.7 L/min)

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	-0.6%	0.5%	1.8%
2	-4.6%	0.5%	1.8%
3	-4.6%	0.5%	0.6%
4	-4.6%	0.5%	1.8%
5	-4.6%	0.5%	2.4%
6	4.2%	0.5%	1.2%

表 3-2 流量示值误差、重复性及稳定性 (50 L/min)

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	1.0%	0.4%	1.6%
2	0.3%	0.4%	1.4%
3	0.0%	0.4%	1.4%
4	0.3%	0.4%	1.4%
5	0.3%	0.4%	1.6%

6	0.3%	0.4%	0.8%
---	------	------	------

表 3-3 流量示值误差、重复性及稳定性 (100 L/min)

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	0.3%	0.5%	5.0%
2	0.8%	0.5%	1.2%
3	-1.1%	2.1%	1.5%
4	0.1%	0.6%	0.8%
5	1.6%	0.8%	2.2%
6	0.0%	0.3%	1.1%
7	0.0%	0.7%	1.6%
8	0.8%	0.5%	0.8%
9	0.2%	0.5%	3.5%
10	-0.4%	0.4%	2.9%

表 3-4 流量示值误差、重复性及稳定性 (225 L/min)

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	1.9%	1.8%	2.8%
2	-1.4%	1.6%	2.6%
3	-0.1%	0.3%	1.4%
4	0.4%	0.3%	3.7%
5	0.5%	0.3%	2.9%
6	0.4%	0.1%	1.2%

表 3-5 流量示值误差、重复性及稳定性 (700 L/min)

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	-0.7%	0.3%	0.9%
2	-0.3%	0.2%	0.7%
3	-0.3%	0.3%	0.8%

4	-3.6%	0.2%	0.5%
5	-0.9%	0.1%	0.2%
6	-1.0%	0.1%	0.2%

表 3-6 流量示值误差、重复性及稳定性（1.05 m<sup>3</sup>/min）

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	0.3%	1.1%	1.9%
2	1.4%	1.2%	1.9%
3	1.3%	1.8%	2.9%
4	1.7%	1.5%	2.9%
5	2.7%	1.8%	4.0%
6	3.1%	1.3%	2.0%

表 3-7 流量示值误差、重复性及稳定性（600 m<sup>3</sup>/h）

设备	示值误差	重复性	稳定性
1	3.1%	1.3%	2.0%
2	3.1%	1.3%	2.0%
3	6.8%	2.3%	2.6%
4	2.6%	1.1%	1.4%
5	7.8%	2.3%	1.2%
6	8.1%	1.1%	1.3%
7	4.0%	0.7%	1.8%
8	-5.0%	1.0%	1.4%

新规程的修订工作目前历时将近一年，调研了国内外主要生产商的技术现状，用新的检定用设备对市场上该类计量器具主要型号产品性能也都进行了试验，尤其是超大流量环境空气颗粒物颗粒物采样器的检定（见图 1）。上海计量测试技术研究院有限公司每年大概 800 台采样器，同时，中国测试技术研究院也进行了超大流量环境空气颗粒物颗粒物采样器的试验，具有大量的数据支撑。因此，新规程反映了我国现有环境空气颗粒物颗粒物采样器的技术水平，覆盖了该计量

器具的基本性能，同时也考虑到检定工作的科学性和可操作性等因素。

## 五、总结

在检定规程的修订过程中，编制组以国内外技术资料及相关标准、大量试验数据为技术依据，本着科学合理、易于操作和普遍适用的原则进行编制。经过此次修订，完善了总悬浮颗粒物采样器的检定方法，更加适用于目前市面上各种采样器的校准。为环境空气颗粒物颗粒物颗粒物采样器校准统一方法，制定了可靠有效的技术指标，实施后可以为环境监测等领域使用采样器提供有效的技术保障。