

本电子版为发布稿。请以中国环境
科学出版社出版的正式标准文本为
准。

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 375-2007

代替 HBC 2-2001

环境空气采样器技术要求及检测方法

Technical requirement and test procedures for ambient air sampler

(发布稿)

2007— 12—03 发布

2008—03—01 实施

国家环境保护总局 发布

目 次

前言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 采样器的组成.....	1
4 采样器各组成部分技术要求.....	1
5 整机技术要求.....	2
6 检测方法.....	4
附录 A (资料性附录) 环境空气采样器检测项目一览表.....	9

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，规范环境空气采样器技术要求及检测方法，制定本标准。

本标准规定了环境空气采样器的主要技术要求和检测方法。

自本标准实施之日起，《环境空气采样器技术要求》（HBC 2—2001）废止。

本标准为指导性标准。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境监测总站。

本标准国家环境保护总局 2007 年 12 月 03 日批准。

本标准自 2008 年 3 月 1 日实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

环境空气采样器技术要求及检测方法

1 适用范围

本标准规定了环境空气采样器的技术要求、检测项目和检测方法。

本标准适用于进行环境空气样品采集的采样器。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB/T 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 15479—1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB/T 15436—1995 环境空气 氮氧化物的测定 Saltzman法

3 采样器的组成

采样器由进气导管、吸收瓶、干燥器、流量调节装置、转子流量计、时间控制系统、采样泵、真空压力表等部分构成。

4 采样器各组成部分技术要求

4.1 气路系统

采样器气路导管应采用不吸附被采集样品的材料，连接管路尽量短而直。

4.2 流量控制系统

4.2.1 采样器在负载阻力为2.0kPa时，最大采样流量不低于2.0L/min（使用交、直流两用电源的采样器，最大采样流量不低于1.0L/min），并可连续调节。

4.2.2 采样器在某一采样流量下，当交流电源电压波动 $220 \pm 22V$ 时，流量波动不超过 $\pm 5\%$ 。在电源电压与负载阻力稳定的状态下，采样器2小时内流量波动不超过 $\pm 5\%$ 。

4.2.3 转子流量计 用于显示采样器工作状况。测量范围0.1L/min~2.0L/min（使用交、直流两用电源的采样器，测量范围0.1L/min~1.0L/min）精确度不低于2.5%。

4.2.4 真空压力表 位于转子流量计入口处，用于校正采样流量及测量采样泵抽气负压，若为双气路，应分别安装真空压力表，测量范围0~-0.1MPa，精确度不低于4%。

4.3 时间控制系统

采样器具有定时采样功能，定时误差不超过±0.1%。

4.4 吸收瓶

采样器采集样品所使用的吸收瓶应符合国家标准GB/T 15436-1995附录A规定的技术要求。

4.5 干燥器

用于干燥及过滤进入流量计的气体。其有效容积应不小于0.16L，内装硅胶。干燥器的气体出口处应有尘过滤装置。

5 整机技术要求

5.1 外观

5.1.1 采样器外壳的明显位置应有计量产品生产许可证（CMC）标志和产品铭牌，铭牌上应标有仪器名称、型号、制造厂及企业标准代号、出厂编号、制造日期和主要技术指标。

5.1.2 采样器应完好无损，表面无明显缺陷，各零部件连接可靠，各操作键、钮灵活有效。

5.1.3 各显示部分的刻度（数字）应清晰，涂色牢固，不得有影响读数的缺陷。

5.2 气密性

采样器在正常工作情况下，应保证各连接管路密闭不漏气。

5.3 噪声

距采样泵1m处噪声不大于65dB(A)（测试方法见GB 3768-1996）。

5.4 绝缘性能

在环境温度为 10~35℃、相对湿度≤85%时，采样器电源接线端子对地或对机壳的电阻应大于20MΩ。

5.5 其它

5.5.1 采样器可在-10~40℃，相对湿度≤90%的环境中连续工作。

5.5.2 采样器可采用交流电源供电，也可采用交、直流两用电源供电。

5.5.3 *采样器累积运行的平均无故障时间（MTBF）应不少于600小时。

*注：此项要求仅适用于新开发产品样机及批量产品的抽检。

6 检测方法

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：15~30℃（检测时，室内温度波动不超过±2℃）。

6.1.2 相对湿度：≤85%。

6.1.3 供电电源：220±10V。

6.2 检测设备

检测仪器和装置见表1。

表1 检测仪器和装置

序号	仪器和装置名称	技术要求
1	精密皂膜流量计	测量范围0~2L/min，精确度不低于1%
2	U型水柱压差计	测量范围5kPa，最小分度值10Pa
3	标准温度计	测量范围0~100℃，最小分度值0.1℃
4	真空压力表	测量范围0~-50kPa，精确度不低于2.5%
5	电压表	300V，精确度不低于1.5%
6	调压器	0~300V，3000VA。
7	声级计	误差≤0.5dB(A)
8	兆欧表	500V，精确度不低于1.5%
9	电子秒表	最小分度值0.01s，误差不超过±0.02s/h
10	干湿球温度计	-10~50℃，最小分度值不大于0.5℃
11	标准空盒气压表	最小分度值不大于100Pa
12	针型阀	
13	玻璃三通，乳胶管等	

6.3 检测项目和检测方法

6.3.1 外观检查

用目视检查采样器的外观，应符合5.1条中各项要求。

6.3.2 气路系统检查

采样器气路系统经检查应符合4.1条要求。

6.3.3 采样流量稳定性的检测

a) 将精密皂膜流量计、U型水柱压差计、针型阀等接于采样器进气口处，不接吸收瓶，如图1所示，采样器供电电压调节至220V（采用交、直流两用电源的采样器使用交流电源），打开采样器电源，将采样器调整到正常采样状态，采样流量调节至最大，并调节针型阀使U型水柱压差计指示为2.0kPa，用皂膜流量计测定采样流量，应满足4.2.1条要求。

b) 保持①的检测状态, 采样流量调节至1L/min左右, 并调节针型阀使U型水柱压差计指示为4.5kPa (以下③至⑥步骤中不允许再对采样器流量及针型阀进行调节)。

c) 用皂膜流量计测定采样器的采样流量, 并换算成标准状态 (0℃、101.325kPa) 下的流量值, 连续测定三次, 计算平均值Q (L/min)。

d) 保持②的检测状态, 用调压器将采样器电源电压调至242V, 用皂膜流量计测定采

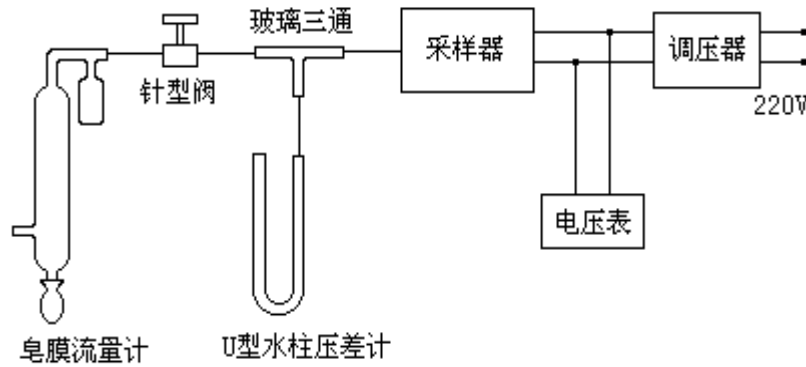


图 1 连接示意图

样器的标况流量并记录, 连续三次, 计算平均值 Q_1 。

e) 保持②的检测状态, 用调压器将采样器电源电压调至198V, 用皂膜流量计测定采样器的标况流量并记录, 连续三次, 计算平均值 Q_2 。

f) 保持②的检测状态, 用调压器将采样器电源电压调回至220V, 待仪器运行2小时后, 用皂膜流量计测定采样器的标况流量并记录, 连续三次。计算平均值 Q_3 。

g) 将上述③、④、⑤、⑥步骤中求出的Q、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 分别代入式(1)计算流量波动值 ΔQ_i , 结果均应符合4.2.2条的要求。

$$\Delta Q_i = [(Q_i - Q) / Q] \times 100\% \quad (1)$$

式中, Q: 步骤③中求得的标况流量值, L/min;

Q_i : 步骤④、⑤、⑥中求得的标况流量值, L/min; $i=1、2、3$ 。

6.3.4 时间控制系统的检测

将采样器时间控制器的采样时间预置为120min, 启动采样器的同时用秒表记录启动时刻 t_{on} (min), 经120min后, 采样器自动停机, 用秒表记录停机时刻 t_{off} (min), 将 t_{on} 、 t_{off} 代入式(2), 计算 Δt 。

$$\Delta t = [120 - (t_{\text{off}} - t_{\text{on}})] / 120 \times 100\% \quad (2)$$

Δt 应不超过 $\pm 0.1\%$ 。

6.3.5 噪声的检测

测试方法、测试仪器及测试环境等应符合GB/T 3768-1996的规定，测试结果应符合5.3条要求。

6.3.6 绝缘性能的检测

在检测环境下，用兆欧表测量采样器电源接线端子对地或对机壳的绝缘电阻，其结果应符合5.4条要求。

6.3.7 气密性的检查

将检测用真空压力表及玻璃三通接于采样器进气口，各接头应不漏气，开启采样器并缓慢关闭玻璃三通进气口，当真空压力表指示上升到5kPa以上时，关闭采样器电源，同时完全关闭玻璃三通进气口并迅速夹死抽气泵入口气管。如真空压力表指示在1分钟内下降不超过0.15kPa，则视为系统不漏气。若采样器为双路采样气路，应分别检查各气路的气密性。

6.3.8 吸收瓶的检测

测试方法及要求见GB/T 15436-1995附录A吸收瓶的检查。

6.3.9 *平均无故障时间（MTBF）的检测

*注：此项检测只适用于新开发产品样机及批量产品的抽检。

- ① 采样器平均无故障时间的检测和计算方法参照国家标准GB/T 5080.7—1986的规定。
- ② 在检测此项目前采样器必须按6.3.1~6.3.8进行检测，符合要求后方可进行。
- ③ 采样器平均无故障时间的检测一般在室内进行。采样器可间断运行，也可连续运行，但每次运行时间一般不短于8小时。检测期间可对采样器进行正常维护，如更换泵膜、清洁气路等，并将维护内容记录在案。
- ④ 在采样器累计运行达240小时及480小时后，分别进行一次流量稳定性检测，测试内容为6.3.3条，在采样器累积运行达600小时后，对采样器进行一次全面测试，测试内容为6.3.3~6.3.7条。
- ⑤ 当采样器累积运行达600小时后，并经检测符合各项要求时，则认为平均无故障时间（MTBF）大于600小时，若采样器运行过程中出现故障并经测试判定为B类不合格（见6.3.10①），则 MTBF 等于发现故障前采样器累积运行的时间。

6.3.10 采样器性能检测不合格分类

采样器经各项检测发现不符合技术要求的，可分为B类不合格和C类不合格。

① B类不合格

在符合采样器操作要求条件下，采样器出现下述情况之一或以上者属B类不合格。

- a. 最大流量及流量稳定性不符合4.2.1条及4.2.2条要求。
- b. 计时误差超过±1%。
- c. 噪声检测结果超过70dB (A)。
- d. 绝缘性能检测结果绝缘电阻小于5MΩ。

② C类不合格

采样器某项检测不符合技术要求，但未达到相应B类不合格规定的程度为C类不合格。

6.3.11 采样器检测结果合格与否的判定规则

- ① 采样器检测结果中只要出现6.3.10条中①所规定的B类不合格者，即为不合格品。
- ② 同一台采样器在检测中出现6.3.10条中②所规定的C类不合格不得超过2项，否则为不合格品。
- ③ 同一厂家生产的同一类型采样器，在检测中同一C类不合格重现率超过50%，即为不合格品。
- ④ 采样器经 MTBF 测试并完成全部检测项目后，未出现上述B类不合格或C类不合格项目不超过2项者为合格品（C类不合格项目记录在案），否则为不合格品。

附录 A

(资料性附录)

环境空气采样器检测项目及检测方法一览表

序号	检测项目	技术指标	检测方法及使用仪器
1	外观检查	符合5.1条要求	目视检查
2	气路系统检查	符合4.1条要求	目视检查
3	流量稳定性	流量范围0.2~2.0L/min, 2小时内流量波动不超过±5%; 电源电压变化时, 流量波动不超过±5%	U型压差计、皂膜流量计等
4	时间控制精度	≤1%	电子秒表计时检测
5	噪声	≤65dB(A)	GB 3768—1996
6	绝缘性能	>20 MΩ	GB 15479—1995
7	气密性	当系统真空度达到5kPa时, 一分钟内下降不超过0.15kPa	真空压力表等
8	平均无故障时间	≥600小时	综合检查