

ICS 07.060
A 47

QX

中华人民共和国气象行业标准

QX/T 68—2007

大气黑碳气溶胶观测——光学衰减方法

Monitoring of ambient black carbon
-optical attenuation method

2007-06-22 发布

2007-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

QX/T 68—2007

中华人民共和国
气象行业标准
大气黑碳气溶胶观测——光学衰减方法
QX/T 68—2007

*

气象出版社出版发行
北京市中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://cmp.cma.gov.cn>
发行部:010-68409198
北京京科印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:19千字
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

*

统一书号:135029-5362 定价:8.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量原理	1
5 仪器组成	1
6 技术指标	2
7 测量方法	2
8 仪器维护	2
9 仪器校准	3
10 数据及格式	3
11 管理制度	3

前 言

本标准由中国气象局提出。

本标准由中国气象局政策法规司归口。

本标准起草单位：中国气象科学研究院大气成分观测与服务中心。

本标准主要起草人：李杨、孙俊英、张小曳、张晓春、车慧正。

本标准为首次发布。

引 言

黑碳气溶胶是气溶胶的重要组成部分,是生物质燃料以及化石燃料不完全燃烧的产物。工业革命以来,人类在全球范围内大量使用煤、石油、天然气等化石燃料及生物质燃料,造成了黑碳气溶胶排放量的持续增加,直接或间接地影响太阳辐射的收支,在大气物理、大气化学、大气环境等研究领域具有重要作用。

测量大气黑碳气溶胶的浓度可以采用多种方法,如黑碳灰度仪、多角度吸收光度计和光声光度计等。光学衰减方法是一种可实时监测大气黑碳气溶胶浓度的方法,本标准仅涉及利用黑碳灰度仪测量黑碳气溶胶浓度的方法。

大气黑碳气溶胶观测——光学衰减方法

1 范围

本标准规定了利用黑碳灰度仪进行大气黑碳气溶胶的观测方法。包括技术要求、安装环境、测量方法和数据及记录格式等。

本标准适用于气象及相关行业测定大气中的黑碳气溶胶浓度。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 6921—86 大气飘尘浓度测定方法 第5部分：采样要求

GB 11667—89 居住区大气中可吸入颗粒物卫生标准 附录A部分：IP采样方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

黑碳气溶胶 black carbon (BC)

基于光学吸收、化学反应和(或)热稳定的方法而定义的一类气溶胶物质。

3.2

光学衰减 optical attenuation

光束透过某一介质后所引起的光强减弱。

3.3

比衰减 specific attenuation

单位质量的黑碳气溶胶样品对波长为 λ 的入射光的衰减系数，通常用 σ_λ 表示，单位为平方米每克(m^2/g)。

4 测量原理

光学衰减方法是根据黑碳灰度仪所测得的参量，利用下式计算黑碳气溶胶的浓度：

$$BC = \frac{10^5 \ln(I_0/I) \times A}{\sigma \times Q \times T} \quad (1)$$

式中：

BC ——被测环境大气中黑碳气溶胶的浓度，单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；

I_0 ——透过空白滤膜的透射光强；

I ——透过样品滤膜的透射光强；

A ——滤膜上每个采样点的面积，单位为平方厘米(cm^2)；

Q ——进气管路中环境空气的流量，单位为升每分钟(L/min)；

T ——采样时间段，单位为分钟(min)。

式中 I_0, I, σ 均与波长 λ 有关。

5 仪器组成

黑碳灰度仪主要由进气系统、滤带控制系统、光学测试系统、质量检测系统、存储单元、电路控制单

元等组成。

6 技术指标

6.1 测量范围

$0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2 分辨力

优于 $1 \text{ ng}/\text{cm}^2$

6.3 准确度

优于 $\pm 5\%$

6.4 流量

$2 \text{ L}/\text{min} \sim 5 \text{ L}/\text{min}$

6.5 电源

$85 \text{ V} \sim 250 \text{ V}, 50 \text{ Hz} \sim 400 \text{ Hz}$

6.6 工作环境

室内环境, $15 \text{ }^\circ\text{C} \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$

7 测量方法

7.1 仪器安装

黑碳灰度仪安装前需检查仪器外观,是否具有由于运输造成的松动和损坏,特别重要的是需要检查仪器的电源电压设置是否与当地的电源电压一致。

7.1.1 仪器主机水平置于室内工作台上或仪器机架上,避免震动和强电磁环境。

7.1.2 采样点应设在不受树木或建筑物遮挡的空旷地点,不受局地污染源的影响。

7.1.3 进气管以最短捷的距离和尽量平滑的弯折,连接到气溶胶采样总管或通向室外。如果直接通向室外,进气口距采样平台的高度不得低于 1.5 m 。在进气口端应安装防雨帽和防虫网。

7.1.4 用标准的 RS232 连接线连接数据接口和专用软件定时下载数据。连接数据线长度最好小于 10 m 。

7.1.5 仪器主机连接不间断电源等供电线路。

7.2 开机

7.2.1 接通仪器所需设备的电源。打开仪器主机的电源开关,之后仪器开始运行自检程序。

7.2.2 仪器自检程序完成后,即进入正常工作状态。

7.3 关机

关闭仪器主机的电源开关,数据文件记录将停止在这个时刻。

8 仪器维护

8.1 日常维护和巡视检查

随时检查仪器时钟、流量以及黑碳气溶胶的浓度是否与计算机专用软件界面所显示的记录一致,并在正常范围内,如出现异常值,应做好记录,并注意查看周围环境是否有明显的局地源影响。

8.2 清洗进气口和进气管路

应视当地大气环境污染状况而定,定期清洗进气口和进气管路。

8.3 更换滤膜带

应视当地大气环境污染状况而定,根据仪器液晶显示屏,或计算机专用软件界面所显示的剩余滤膜带的百分比,定期进行更换。

8.4 清洗光学测试腔

应视当地大气环境污染状况而定,定期清洗光学测试腔。

9 仪器校准

9.1 零点检测

每2个月进行一次零点检测。零点检测最好能够结合滤膜带的更换,在更换滤膜带后进行零点检测,建议从正点开始进行检测。每次检测应持续4小时。

9.2 流量计校准

准备标准流量计,量程范围在2 SLPM~10 SLPM,气阻较小。校准过程在室内进行,将该标准流量计串联到仪器的进气口管路中,并确保其不漏气。在做校准之前,使仪器在进气状态下预热至少30 min。进入菜单操作界面,执行流量计校准选项,按照提示进行操作,记录校准结果。

9.3 光学测试

进行光学检测需要使用随机配置的光学测试带。应在光学测试腔室每次检查和清洗前后,各进行一次光学测试,更好地掌握其光学检测系统的稳定性。

10 数据及格式

10.1 数据记录

系统在线连续观测,每5 min记录一次数据,以电子介质存储,并且定期复制后异地存储至少2份。

10.2 数据统计检验

由专业人员对数据的有效性进行逐日检查、审核,并做好记录。

11 管理制度

11.1 健全业务管理制度

制定站内值班制度、仪器安全操作和管理制度、观测资料和档案管理制度以及工作质量检查制度。

11.2 定期送检和校准

建立定期送检和仪器校准制度,确保数据质量。
