

ICS 07. 060

A 47

备案号: 39816—2013



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 172—2012

Brewer 光谱仪观测臭氧柱总量的方法

Observation method of total column ozone with Brewer spectrophotometer

2012-11-29 发布

2013-03-01 实施

中国气象局 发布

中华人民共和国
气象行业标准
Brewer 光谱仪观测臭氧柱总量的方法
QX/T 172—2012

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街 46 号
邮政编码:100081
网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>
发行部:010-68409198
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:30 千字
2013 年 5 月第一版 2013 年 5 月第一次印刷

*

书号:135029-5581 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 原理、系统构成及技术指标	1
4.1 原理	1
4.2 系统构成	1
4.3 技术指标	2
5 观测场地及室内环境要求	2
5.1 观测场地	2
5.2 室内环境	2
6 仪器架设及软件	3
6.1 仪器架设	3
6.2 软件	3
7 检查与维护	4
7.1 标准传递与校准	4
7.2 性能检测	4
7.3 检查与维护	4
8 报表填写	5
8.1 一般规定	5
8.2 填写规则	5
9 注意事项	5
附录 A(规范性附录) Brewer 臭氧总量观测月报表式样	7
参考文献	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)提出并归口。

本标准起草单位:中国气象局气象探测中心、中国气象科学研究院、青海省气象局。

本标准主要起草人:张晓春、郑向东、汤洁、赵玉成、刘鹏、靳军莉、赵鹏。

引 言

Brewer 光谱仪是世界气象组织推荐使用的臭氧柱总量观测仪器。自 1990 年起,我国开始使用 Brewer 光谱仪进行臭氧柱总量的观测。为规范臭氧柱总量的观测,保证观测数据的质量和可比性,在总结多年观测、维护、管理的经验和科研成果基础上,制定本标准。

Brewer 光谱仪观测臭氧柱总量的方法

1 范围

本标准规定了使用 Brewer 光谱仪进行大气臭氧柱总量观测的场地与工作环境要求、仪器架设及安装、检查与维护、报表填写、注意事项等。

本标准适用于使用 Brewer 光谱仪进行大气臭氧柱总量的观测。使用 Brewer 光谱仪观测紫外 B 光谱可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2887—1989 计算站场地技术条件

QX/T 48—2007 地面气象观测规范 第 4 部分:天气现象观测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

臭氧柱总量 total column ozone

地面上单位面积垂直大气柱内所包含臭氧的含量。

3.2

臭氧垂直廓线 ozone vertical profile

臭氧浓度随高度或气压的变化。

3.3

紫外 B 辐射 ultraviolet radiation band B; UVB

B 波段紫外辐射

波长在 280 nm~315 nm 范围内的辐射。

4 原理、系统构成及技术指标

4.1 原理

Brewer 光谱仪根据臭氧对 UVB 的吸收特性,通过准确地跟踪太阳(或月亮),采用衍射分光技术,测量 UVB 五个波长(306.3 nm、310.0 nm、313.5 nm、316.8 nm、320.0 nm)的光强,基于差分吸收的原理反演大气臭氧柱总量。

4.2 系统构成

Brewer 光谱仪包括分光仪、控制计算机和标校系统。其中,分光仪是核心部件,主要由衍射光谱仪、跟踪器和三角架组成;标校系统主要由标准灯及配套设施组成。

4.3 技术指标

Brewer 光谱仪的技术参数见表 1。

表 1 Brewer 光谱仪技术参数

名称	参数	
分光仪	波长	306.3 nm、310.0 nm、313.5 nm、316.8 nm、320.0 nm
	汞灯校准波长	303.2 nm
	分辨率	0.6 nm
	稳定度	±0.1 nm
	精度	(0.006±0.002)nm
	测量范围	290 nm~340 nm
	出射狭缝周期	0.2294 s/(缝·周)≈1.6 s/周期
	测量准确度	±1%(对于直接射光)
	运行温度	-20℃~40℃
俯仰跟踪系统	分辨率	±0.13°
	24 小时准确度	±0.25°
	角度范围	0°~270°
水平跟踪系统	分辨率	±0.02°
	24 小时准确度	±0.2°
	最大回转率	3.91°/s
	最大角度偏移	-60°~420°
	最大静转动力矩	14.9 N·m
	运行温度	-20℃~40℃

5 观测场地及室内环境要求

5.1 观测场地

要求如下：

- 应选在人为活动干扰较少的地方，远离大气光学特性干扰源；
- 仪器架设地点东、南、西三个方向上障碍物的遮挡角应小于 5°；
- 太阳天顶角低于 75°时，对太阳和月亮有良好的视野；
- 仪器附近 15 m 之内应有良好的接地和防雷保护设施，接地电阻应小于 4 Ω；
- 仪器附近 15 m 之内应有 220 V、不小于 2 kVA 的交流稳压供电和不间断电源；
- 仪器附近 15 m 之内应有可安装计算机的工作用房。

5.2 室内环境

要求如下：

- 应干燥、清洁、整齐，避免阳光直射，温度保持相对稳定；

——应符合 GB 2887—1989 中 4.4、4.5、4.6 的相关要求。

6 仪器架设及软件

6.1 仪器架设

6.1.1 三角架

要求如下：

- 应安装在平稳、坚固、水平的仪器架或水泥平台上；
- 标记符号“N”一侧对准磁北；
- 应有固定措施，以保证仪器在恶劣天气条件下仍保持稳定。

6.1.2 水平跟踪器

要求如下：

- 安装在三角架的顶部，跟踪器上标记符号“N”的一侧对准磁北；
- 通过调节三角架三个支脚的相对高度，确保水平跟踪器在 360° 范围内转动时始终处于水平状态。

6.1.3 光谱仪

要求如下：

- 安装在水平跟踪器之上，使光谱仪与水平跟踪器的电源开关在同一侧；
- 紧固其底部与水平跟踪器联接的四个螺丝；
- 光谱仪在 360° 范围内转动时始终处于水平状态；
- 周围如有围栏保护时，光谱仪石英窗底部应高于围栏高度。

6.1.4 信号线及电源线

连接要求如下：

- 正确连接计算机、光谱仪、水平跟踪器之间的信号线和电源线；
- 正确连接光谱仪电源线中的火线、地线和零线；
- 仪器机壳通过专用的接地端子良好接地，接地电阻应小于 4 Ω ；
- 仪器室外电源线、信号线接入室内的计算机前，应有防雷装置。

6.2 软件

6.2.1 功能

要求如下：

- 参数设置功能：具备对仪器运行参数、站点地理参数等的设置功能；
- 自动观测功能：具备对大气臭氧柱总量、臭氧垂直廓线反演和 UVB 等的观测功能；
- 仪器运行状态检测功能：具备对光学、电学、机械等部分的自我检测功能；
- 校准功能：具备对 UVB 光谱波长和辐照度绝对值等的校准功能；
- 数据管理功能：具备观测、检测和校准数据的采集、存储、处理等功能。

6.2.2 基本参数设置

要求如下：

- 观测前应设置观测站点的名称、时间、经度、纬度、海拔高度及年平均气压等；
- 观测时制应是国际标准时间；
- 经度和纬度数值以度为单位设置，保留小数后三位有效数字，北纬为正，南纬为负，西经为正，东经为负。

7 检查与维护

7.1 标准传递与校准

- 7.1.1 Brewer 光谱仪标准由一级、二级标准仪器组成。
- 7.1.2 一级标准仪器由世界气象组织(WMO)确定。
- 7.1.3 二级传递标准仪器应每两年和一级 Brewer 光谱仪进行比对。
- 7.1.4 台站日常运行的观测仪器应每年与二级传递标准仪器进行比对和校准。

7.2 性能检测

要求如下：

- 每天至少进行一次汞灯、标准灯、A/D 电压输出、光电倍增管、跟踪系统等检测；
- 每周至少进行一次直接跟踪太阳的扫描检测、跟踪系统复位检测；
- 每两个月至少进行一次光阑马达计时检测、高压检测、光阑马达运行/停止检测、测微尺及二极管偏差检测、热检测等；
- 每三个月至少进行一次 50 W 的外部灯校准；每年至少进行一次 1000 W 的外部灯校准。

7.3 检查与维护

7.3.1 日常运行检查

要求如下：

- 遮挡情况：仪器进行测量时，应确保测量窗不被任何物体所遮挡；
- 跟踪状态：仪器能够准确地跟踪太阳或月亮；
- 石英窗和 UVB 罩的清洁程度：应清洁无尘；
- 仪器内部的干燥情况：相对湿度在 30% 以下；
- 时间：仪器时间与标准时间相差小于 30 s；
- 硬盘空间和通信状态：硬盘有足够的数据存储空间(大于 20 M/d)，仪器和计算机之间应正常通信；
- 仪器参数：各参数具体的变化范围见表 2。

表 2 仪器参数变化范围

编号	名称	代码	范围
1	仪器稳定性检测	SL	R5 的偏差在 0~30, R6 的偏差在 0~15
2	波长校准	Hg	Hgcal Step 是否在设定步长的 ±5 步之内
3	光电倍增管检测	DT	20 ns~40 ns
4	机械系统检测	RS	(对 2~6 的工作波长而言)比值为 0.997~1.003
5	电学系统检测	AP	+5 V(二级电源板), 为 4.90 V~5.10 V

7.3.2 维护

要求如下：

- 每日上午、下午应对仪器跟踪情况至少进行一次检查，发现跟踪不准确时应调节；
- 每日应对石英窗和半球形石英玻璃罩进行清洁，当发现内部有水汽凝结时应清除；
- 每两个月应对水平跟踪器内部的保护拉绳、转盘等进行检查，必要时应对转盘进行清洁。
- 每三个月应对螺旋测微器进行检查，必要时进行清洁。

8 报表填写

8.1 一般规定

在每天观测工作结束后，应认真、准确、及时地填写观测月报表(式样见附录 A)。

8.2 填写规则

填写规则如下：

- DS(O₃)、DS(SO₂)、ZS(O₃)、ZS(SO₂)、FM(O₃)、FM(SO₂)中的平均及偏差精确到小数后一位；
- DS(O₃)、ZS(O₃)、FM(O₃)中的次数填写到个位，格式为有效次数/总次数；
- DS(O₃)、DS(SO₂)中的 ETC 填写四舍五入后的整数部分；
- HH，为 DS(O₃)有效次数中间一次的测量时间，精确到小时；
- Air Mass 精确到小数后三位；
- UVB 积分、午时精确到小数后两位，其中午时为地方时正午前后一小时之间最大的 UVB 值；
- 标准灯检测栏：
 - TEMP：左上角填写标准灯检测中的最低温度值、右下角填写最高温度值；
 - 次数：标准灯检测的次数；
 - R1~R6：填写标准灯检测中 R1~R6 的平均值，其中 R5 及 R6 右下角填写其偏差；
 - F1：填写前四位。
- 汞灯强度：汞灯测试中温度最高的强度值取整，当有几个最高温度相同时选取强度最大的值填写；
- (A/D +5 V)精确到小数后两位；
- 死时间中的 HI 和 LO：分别填写光电倍增管死时间检测的最高值和最小值，精确到小数后两位；
- RUN/STOP 最小及最大：填写的 2~6 的最小值和最大值，精确到小数后四位；
- MIC 步数：填写螺旋千分尺检测的步数值；
- SI 俯仰及方位：填写 SI 指令的检测结果，即俯仰及方位补偿的偏差值；
- SR：填写 SR 指令的检测结果，即跟踪器转动一周时步进电机的步长数；
- 仪器内部湿度巡视值：30%以下则填写“√”，超过 30%则填写“×”；
- 天气状况：填写当日的天气现象，应符合 QX/T 48—2007 的要求。

9 注意事项

有关注意事项如下：

- 严格执行日常检查程序；
- 计算机在进行数据拷贝或进行 Hg、FR、SL、UM 或 UV 测量时，不应中断运行程序，应等这些测量结束后再中断运行程序；
- 当长时间(大于 24 小时)停电时，需将仪器内部的电池开关拨到 OFF 状态，来电后，再拨回原来 ON 的位置；
- 在观测站点有雷暴天气出现时，应中断仪器工作，关闭并断开仪器电源；
- 在观测站点有雨、雪、大风、冰雹、雾、沙尘暴等天气现象出现时，严禁打开光谱仪外盖；
- 水平跟踪器内部转盘不应使用润滑油进行润滑；
- 清洁石英窗和半球形石英玻璃罩时，应使用柔软的专用镜头纸(或鹿皮)，注意不要划伤；
- 确保水平跟踪器的保护开关处在“开”的位置，且内部保护拉绳没有断裂；
- 更换标准灯或汞灯时，严禁用手直接触摸灯泡；
- 密切注意每天的日常检测以及各参数的变化，任何异常的结果持续一周都应引起重视；
- 在运输光谱仪的光学部分时，应放入具有缓冲、减/防震、防潮等措施的专用箱内，随身携带，不可按行李托运；搬运时应避免碰撞和震动，轻拿轻放；
- 在运输跟踪器、三角架、通信线缆、仪器控制计算机及接口设备时，应放置在专用的箱体中，箱体的四周应有减/防震和防潮措施。

参 考 文 献

- [1] GB 50174—2008 电子信息系统机房设计规范
 - [2] 《大气科学辞典》编委会. 大气科学辞典. 北京:气象出版社,1994
 - [3] 全国科学技术名词审定委员会. 大气科学名词(第三版). 北京:科学出版社,2009
 - [4] 王炳忠. 太阳辐射能的观测与标准. 北京:科学出版社,1993
 - [5] 王庚辰. 中国生态系统研究网络观测与分析标准方法:气象和大气环境要素观测与分析. 北京:中国标准出版社,2000
 - [6] 中国气象局. 气象辐射观测方法. 北京:气象出版社,1996
 - [7] 中国气象局天气司. BREWER 观测规范. 1996
 - [8] 朱炳海,王鹏飞,束家鑫. 气象学词典. 上海:上海辞书出版社,1985
 - [9] World Meteorological Organization. Global Atmosphere Watch (GAW) Strategic Plan, 2008—2015. 2008
 - [10] World Meteorological Organization. Guide to Meteorological Instrument and Methods of Observation. 2008
-