



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 270—2015

---

## CE318 太阳光度计观测规程

Regulation of CE318 sunphotometer measurement

2015-07-21 发布

2015-12-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布



## 目 次

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前言 .....           | III |
| 引言 .....           | V   |
| 1 范围 .....         | 1   |
| 2 术语和定义 .....      | 1   |
| 3 代号 .....         | 1   |
| 4 观测仪器构成 .....     | 2   |
| 5 技术指标 .....       | 2   |
| 5.1 视场角 .....      | 2   |
| 5.2 波长范围 .....     | 2   |
| 5.3 太阳自动跟踪精度 ..... | 2   |
| 5.4 观测频率 .....     | 2   |
| 5.5 测量误差 .....     | 2   |
| 5.6 电源 .....       | 2   |
| 5.7 仪器观测环境要求 ..... | 2   |
| 6 仪器安装与校验 .....    | 3   |
| 6.1 安装前检查 .....    | 3   |
| 6.2 控制箱设置 .....    | 3   |
| 6.3 三脚架安装 .....    | 3   |
| 6.4 机器人臂安装 .....   | 3   |
| 6.5 仪器光学头固定 .....  | 3   |
| 6.6 仪器系统定位 .....   | 3   |
| 6.7 数据下载 .....     | 3   |
| 6.8 自动观测模式设置 ..... | 4   |
| 6.9 仪器拆卸 .....     | 4   |
| 7 仪器运行维护 .....     | 4   |
| 7.1 每日运行维护事项 ..... | 4   |
| 7.2 每周运行维护事项 ..... | 4   |
| 7.3 每月运行维护事项 ..... | 5   |
| 7.4 每年运行维护事项 ..... | 5   |
| 8 仪器校准及滤光片更换 ..... | 5   |
| 8.1 室内标定 .....     | 5   |
| 8.2 室外标定 .....     | 5   |
| 8.3 滤光片更换 .....    | 5   |
| 9 数据记录及审核 .....    | 5   |
| 9.1 数据记录 .....     | 5   |
| 9.2 数据质量检查 .....   | 5   |
| 9.3 数据处理 .....     | 5   |
| 参考文献 .....         | 6   |



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气候与气候变化标准化技术委员会大气成分观测预报预警服务分技术委员会(SAC/TC 540 /SC 1)提出并归口

本标准起草单位:中国气象科学研究院、中国气象局气象探测中心。

本标准主要起草人:车慧正、张晓春、孙俊英、张小曳。



## 引 言

CE318 太阳光度计是一种测量太阳和天空在可见光和近红外的不同波段、不同方向、不同时间的辐射变化的高精度仪器,可实时测量大气气溶胶、水汽、臭氧等成分的特性,可用于大气环境监测、卫星观测大气结果校正等。为了规范 CE318 太阳光度计观测规程,特制定本标准。





# CE318 太阳光度计观测规程

## 1 范围

本标准规定了利用 CE318 型多波段太阳光度计测量太阳直接辐射和天空散射辐射的观测规程,包括技术要求指标、安装方法、维护与校准要求、数据记录及审核要求等。

本标准适用于气象及相关行业台站观测人员利用 CE318 型多波段太阳光度计,进行大气气溶胶光学厚度、水汽、臭氧等的长期测定。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**大气气溶胶 aerosol**

大气与悬浮在其中的固体和液体微粒共同组成的多相体系,粒径大小通常在  $0.01\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 。

### 2.2

**大气气溶胶光学厚度 aerosol optical depth**

大气气溶胶粒子消光系数在垂直方向上的积分,表示气溶胶对光的衰减作用大小。

### 2.3

**多波段太阳光度计 multi-wavelength sunphotometer**

通过测量从可见光到近红外不同波段、不同天顶角、不同时刻太阳和天空的辐射信号强度,反演大气气溶胶光学厚度等特性的仪器。

### 2.4

**大气质量数 air mass**

太阳在任何位置与在天顶时直射光通过大气到达观测点的路径之比。

## 3 代号

下列代号适用于本文件。

ASTPWin 软件:仪器观测数据显示软件。

AZ: 机器人臂水平转动方向。

GOSUN 指令:使仪器指向太阳所在位置的操作指令。

LINK PC 指令:使仪器自动连接计算机的操作指令。

PARK 指令:使仪器回到初始位置的操作指令。

PC 指令:手动将仪器观测数据传输至计算机的操作指令。

SBY:仪器处于待机状态。

SCN 菜单:仪器控制箱内手动调试仪器的各项指令均在此菜单下面。

TRACK 指令:使仪器进行微调,最终精确对准太阳的操作指令。

ZN: 机器人臂垂直转动方向。

## 4 观测仪器构成

CE318 太阳光度计是用于自动测量太阳直接辐射和天空散射辐射的仪器,仪器系统主要由光学头、机器人臂、控制箱、三脚架、直流电源、太阳能板、交流充电器、仪器箱等部分构成。

## 5 技术指标

### 5.1 视场角

光学头瞄准筒视场角为  $1.2^{\circ}$ 。

### 5.2 波长范围

CE318 太阳光度计主要包括 CE318-N、CE318-NE、CE318-P 等三种型号,各自波段情况如下:

——CE318-N 型波段包括 340 nm,380 nm,440 nm,500 nm,670 nm,870 nm,936 nm 和 1020 nm;

——CE318-NE 型波段包括 340 nm,380 nm,440 nm,500 nm,670 nm,870 nm,936 nm,1020 nm 和 1640 nm;

——CE318-P 型波段包括 440 nm,670 nm,870 nm,936 nm,1020 nm 和三个 870 nm 偏振通道。

各型号仪器半波宽度在 340 nm 和 380 nm 波段时分别为 2 nm 和 4 nm,在 1640 nm 波段为 25 nm,在其他波段时为 10 nm。

### 5.3 太阳自动跟踪精度

四象限太阳跟踪器跟踪精度应优于  $0.1^{\circ}$ 。

### 5.4 观测频率

仪器自动模式下根据当地时间与经纬度在大气质量数等于 7.0,6.5,6.0,5.5,5.0,4.5,4.0,3.8,3.6,3.4,3.2,3.0,2.8,2.6,2.4,2.2,2.0 和 1.7 时分别自动进行观测。

### 5.5 测量误差

太阳直接辐射测量误差应小于 2%,天空散射辐射测量误差应小于 5%。

### 5.6 电源

内部直流电池(电压为 5 V)为仪器的控制箱提供电力供应,外部直流电池(电压为 12 V)为机器人臂的运行提供电力供应。

### 5.7 仪器观测环境要求

在白天仪器自动观测,在夜间和下雨(雪、露、霜)时仪器自动停止观测,工作温度范围: $-30\sim 60^{\circ}\text{C}$ ,仪器观测点四周应空旷平坦,不应设在陡坡、洼地或邻近有烟囱、高大建筑物的地方。

## 6 仪器安装与校验

### 6.1 安装前检查

安装前应检查仪器外观,不应有松动、损坏,部件应齐全。

### 6.2 控制箱设置

控制箱的设置宜按照以下步骤进行:

- a) 在控制箱内输入准确的日期、时间、国家代码、站号、仪器编号、当地经纬度参数;
- b) 将控制箱放入仪器箱;
- c) 将外部电源、太阳能板、雨感器依次连接到控制箱。

### 6.3 三脚架安装

三脚架的安装宜按照以下步骤进行:

- a) 将三根钢管与支架主体用螺丝固定;
- b) 将仪器箱用螺丝与支架主体固定,朝南放置;
- c) 整套系统调试完成后,将三根钢管作永久性固定。

### 6.4 机器人臂安装

机器人臂安装宜按照以下步骤进行:

- a) 将机器人臂放在三脚架的圆盘上;
- b) 调整其顶部水平气泡至中央;
- c) 用螺丝将机器人臂与三脚架初步固定,将机器人臂的两条 AZ 和 ZN 线缆与控制箱连接。

### 6.5 仪器光学头固定

仪器光学头固定宜按照以下步骤进行:

- a) 将光学头与瞄准筒连接;
- b) 用数据线将光学头与控制箱连接;
- c) 执行 PARK 指令,调整机器人臂至初始位置后,将垂直轴反转  $180^\circ$ ;
- d) 将光学头朝上并与机器人臂固定,再将光学头转动  $180^\circ$ ,使得瞄准筒朝下;
- e) 将光学头与控制箱的连接线圈固定到机器人臂的线圈上。

### 6.6 仪器系统定位

仪器系统定位宜按照以下步骤进行:

- a) 执行 PARK 指令,使得光学头到达初始位置;
- b) 执行 GOSUN 指令,水平转动机器人臂底座,使瞄准筒对准太阳;
- c) 重复 PARK、GOSUN 指令,确认对准太阳;
- d) 执行 TRACK 指令,查看光斑是否能够落入瞄准筒凹槽的中央;
- e) 调整机器人臂底座的螺丝,再次确认其顶部水平气泡位于中央位置;
- f) 将机器人臂与三脚架固定。

### 6.7 数据下载

数据下载宜按照以下步骤进行:

- a) 当仪器所有部件安装完毕后,用数据传输线连接控制箱与计算机,在计算机 ASTPWin 软件界面中,设置数据端口、传输路径等相关信息;
- b) 在控制箱 SCN 菜单下执行 PC 命令,确认数据能否正常传输至计算机。如果数据传输正常,将 LINK PC 指令由默认 NO 更改为 YES,以便观测完毕后数据能自动传输到计算机。如果数据不能正常传输,应检查数据端口设置和数据传输线连接是否正确。

## 6.8 自动观测模式设置

自动观测模式设置宜按照以下步骤进行:

- a) 确认仪器执行 PARK、GOSUN、TRACK、PC 等指令均正常;
- b) 再次检查日期、时间、国家、站号、仪器编号、经纬度等参数;
- c) 以上步骤确认无误后将手动模式变更为自动观测模式。

## 6.9 仪器拆卸

仪器拆卸宜按照以下步骤进行:

- a) 将仪器的自动观测模式更改为手动观测模式;
- b) 将仪器控制箱设置成 SBY 待机模式;
- c) 将各部件拆下,依次放入运输箱内,并用海绵、泡沫等保护好以确保运输安全。

## 7 仪器运行维护

### 7.1 每日运行维护事项

在仪器正常运行时,应每日检查仪器时间、自动准确跟踪太阳情况、数据能否自动传输至计算机,了解仪器的工作状态。如发现不正常,应重新调整控制箱内的仪器时间,调整移动机器人臂底座使仪器能够准确跟踪太阳,检查计算机数据端口设置和仪器数据传输线连接情况。

### 7.2 每周运行维护事项

#### 7.2.1 仪器部件

检查仪器各部件间的连接线、仪器箱和雨感器,各部件之间应连接紧密,仪器箱应密闭,雨感器应干洁。如发现不正常,应重新插拔连接线接头,打开仪器箱并重新扣紧,利用酒精或清水对雨感器表面进行清洁。

#### 7.2.2 仪器时间

检查仪器内部时间,使其与国际标准时间相差不超过 10 s。

#### 7.2.3 仪器电源

利用万用表检查内部和外部电池的电压。内部电池电压应保持在 5.00 V 以上,外部电池的电压应在 12.00 V 以上。

#### 7.2.4 仪器水平

查看机器人臂上方的水平气泡是否处在中央,如果不在中央,应调节机器人臂,直至其上方水平气泡处在中央。

### 7.2.5 仪器光学头

卸下瞄准筒,检查两个光筒内壁是否清洁。检查光学头上的两个镜头和四象限探测器的窗口是否清洁。如发现有灰尘、蜘蛛网或者其他脏物应及时进行清除,可用洗耳球进行吹扫,或用镜头纸、擦镜布等轻轻擦拭。每次沙尘过程结束后,都应按上述方法对光学头进行清洁。清洁工作可在仪器自动运行模式下进行,一般可在两次观测期间进行,或在仪器完成当天的测量后进行清洁工作。

### 7.3 每月运行维护事项

应对机器人臂内部微开关的电压进行一次检查,以保证机器人臂运行正常。

### 7.4 每年运行维护事项

应对仪器进行全面检查。如有备份仪器,则应先将运行仪器卸下,安装好备份仪器后,再将卸下的仪器放入仪器运输箱。

## 8 仪器校准及滤光片更换

### 8.1 室内标定

每年至少进行一次天空辐射室内标定。应在超净光学暗室中将仪器天空散射辐射通道利用积分球进行对比测量,确定各波段散射辐射标定系数。

### 8.2 室外标定

每年至少进行一次太阳辐射室外标定。应在 500 nm 或 440 nm 光学厚度小于 0.20 的晴空条件下,将仪器与标准仪器进行同步对比观测,同步观测间隔时间小于 10 s,最后选取北京时 10:00 到 14:00 之间的对比观测数据,确定各波段太阳辐射通道标定系数。

### 8.3 滤光片更换

如果某一个或多个波段前后两次室内和室外标定系数均相差超过 6%,则应及时将相应的滤光片进行更换,更换滤光片后应重新进行定标,以确保仪器观测的准确性。

## 9 数据记录及审核

### 9.1 数据记录

系统在线连续观测,自动记录数据,以电子介质存储,台站应定期复制后异地存储至少两份。

### 9.2 数据质量检查

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。

### 9.3 数据处理

观测数据可结合站点海拔、仪器标定参数文件及其自带软件进行气溶胶光学厚度计算,可获得未滤云以及滤云后两种气溶胶光学厚度结果。

参 考 文 献

- [1] 王明星. 大气化学(第二版)[M]. 北京:气象出版社. 1999
  - [2] 大气科学辞典编委会. 大气科学辞典(第一版)[M]. 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] 朱炳海,王鹏飞,束家鑫. 气象学词典[M]. 上海:上海辞书出版社. 1985
  - [5] Holben B. AERONET: A federated instrument network and data archive for aerosol characterization [J]. Remote Sensing of Environment, 1998, **66**(1): 1-16.
-



中华人民共和国  
气象行业标准  
**CE318 太阳光度计观测规程**  
QX/T 270—2015

\*

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.qxcbs.com>  
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  
2015年10月第一版 2015年10月第一次印刷

\*

书号:135029-5742 定价:10.00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