

曾英,张红娟,贺音. 自动观测霾、雾、轻雾与人工观测对比分析及订正[J]. 陕西气象,2017(1):28-30.

文章编号:1006-4354(2017)01-28-03

# 自动观测霾、雾、轻雾与人工观测对比分析及订正

曾英,张红娟,贺音

(陕西省气象信息中心,西安 710014)

**摘要:**由于自动观测与人工观测的原理不同,造成了自动与人工观测数据之间的差异。选取了陕西2014年霾日、雾日、轻雾日的自动、人工观测月平均值以及30 a气候月平均值进行对比分析,结果表明:2014年陕西霾日、雾日、轻雾日人工观测与30 a平均值相比略有差异,自动观测比人工观测明显偏多,特别是霾日,是人工或30 a平均霾日的10~68倍。利用中国气象局2015年发布的相关规定对2014年自动观测霾日进行订正,订正后大部分月份的霾日是人工观测或30 a平均值的2~10倍,较未订正前减少了23%~91%,执行该规定使得霾记录基本趋于合理。

**关键词:**人工观测霾日;自动观测霾日;订正霾日;雾日;轻雾日;陕西

**中图分类号:**P416

**文献标识码:**B

在经济快速发展的时代,大气污染成为雾霾形成的重要原因,因此,对雾霾的各种研究逐渐增多,吴兑等<sup>[1-2]</sup>对雾与霾的区别进行了分析,田小毅等<sup>[3-4]</sup>对浓雾的监测和预报进行了研究,但对雾霾观测资料、特别是自动与人工观测资料的对比分析较少。从2014年起,全国地面气象观测的霾、雾、轻雾等视程障碍现象陆续由人工观测转为自动能见度观测仪采集,由于自动观测与人工观测的原理不同,造成了自动与人工观测数据之间的差异。本文选取了陕西2014年霾日、雾日、轻雾日的自动、人工观测月平均值以及30 a气候月

平均值进行对比,并依据中国气象局2015年发布的相关规定对2014年1—12月自动观测霾日进行订正,给出了对比以及订正结果,为雾霾资料应用提供参考。

## 1 两种观测方法

### 1.1 人工观测

人工观测能见度一般指有效水平能见度。有效能见度是指四周视野中二分之一以上的范围能见到的目标物的最大水平距离<sup>[5]17</sup>。根据我国《地面气象观测规范》,雾、轻雾、霾三种视程障碍现象的判识依据见表1<sup>[5]23-24</sup>。

表1 雾、轻雾、霾三种视程障碍现象的特征和区别

天气现象	特征或成因	影响能见度的程度/km	颜色	天气条件	大致出现时间
雾	大量微小水滴浮游空中	<1.0	常为乳白色(工厂区为土黄灰色)	相对湿度接近100%	日出前,锋面过境前后
轻雾	微小水滴或已湿的吸湿性质粒组成的稀薄雾幕	1.0~<10.0	灰白色	空气较潮湿、稳定	早晚较多
霾	大量极细微尘粒,均匀浮游空中,使空气普遍混浊	<10.0	远处光亮物体微带黄色、红色,黑暗物体微带蓝色	气团稳定、较干燥	一天中任何时间

收稿日期:2016-06-16

作者简介:曾英(1967—),女,陕西西安人,本科,高级工程师,从事地面气象数据质量控制。

从表 1 可知,霾的能见度范围包括了雾和轻雾,在具体判断轻雾、雾、霾时参考相对湿度,当能见度 $<10.0$  km,排除降水、沙尘暴、扬沙、浮尘、烟幕、吹雪、雪暴等天气现象造成的视程障碍,一般情况下,陕西大部分台站执行了相对湿度小于 70%,判识为霾,相对湿度大于 70%,根据影响能见度的程度区分雾和轻雾。

### 1.2 自动观测

自动能见度仪测定的是一定基线范围内的能见度。自动能见度观测仪所用型号有两种,分别为无锡的 PWD 系列能见度仪和华云的 NQ1/HY-V35 前向散射式能见度仪,均采用世界气象组织认可的前散射测量原理,通过测量大气中悬浮粒子对红外的散射强度来计算能见度。

2014 年 1 月 23 日,中国气象局发布的《预报司观测司关于调整霾天气现象观测规定和对 2013 年雾、霾观测数据订正的通知》(气预函〔2014〕4 号)中规定:由于能见度自动观测和人工观测存在系统偏差,能见度自动观测的台站将轻雾、霾的能见度判别阈值调整为 7.5 km,雾的能见度判别阈值调整为 0.75 km。

## 2 站点和资料选取

2014 年 1 月起,陕西的 39 个国家自动气象站开始启用自动能见度观测仪,同时停止相应的人工观测项目,因此选择 2014 年 39 站自动观测霾日、雾日、轻雾日的月平均值与 60 站人工观测霾日、雾日、轻雾日月平均值以及全省人工观测 30 a (1981—2010 年)气候月平均值进行对比分析。

## 3 自动观测与人工观测霾日、雾日、轻雾日对比

### 3.1 霾日的对比

从图 1 可知,全省 2014 年 1—12 月自动观测霾日均远远大于 30 a 平均霾日,人工观测霾日基本接近 30 a 平均霾日。从 30 a 平均霾日逐月变化可知,陕西霾现象主要出现在冬半年即 10、11、12 月和次年的 1、2、3 月。2014 年 1—3 月、10—12 月自动观测霾日是人工或 30 a 平均霾日的 10~20 倍,4—9 月 30 a 平均霾日仅为 0.1~0.3 d,而自动观测霾日为 4.3~10.3 d,是 30 a 平均霾日的 20~68 倍。

### 3.2 雾日的对比

从图 2 可知,全省 2014 年 2—12 月自动观测

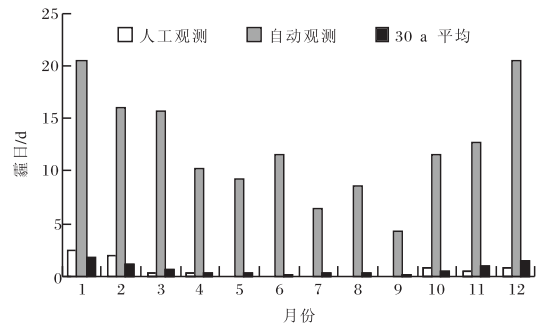


图 1 2014 年陕西平均霾日逐月变化图

雾日明显大于 30 a 平均雾日,人工观测雾日基本接近 30 a 平均雾日。从 30 a 平均雾日逐月变化可知,陕西雾现象主要出现在 8—12 月,2014 年 2、3、4、6、8、9、10 月自动观测雾日是 30 a 平均雾日的 2~8 倍。

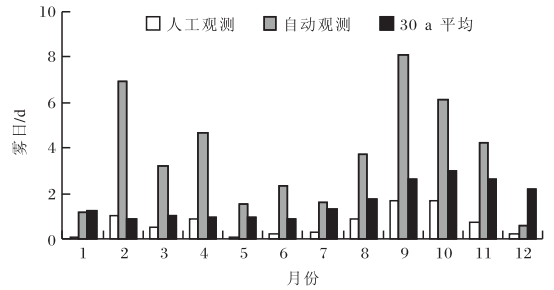


图 2 2014 年陕西平均雾日逐月变化图

### 3.3 轻雾日的对比

从图 3 可知,全省 2014 年 1—12 月自动观测轻雾日大于 30 a 平均轻雾日,人工观测基本接近 30 a 平均情况。从 30 a 平均轻雾日逐月变化可知,陕西轻雾现象 4、5、6 月较其它月份少,2014 年 2—12 月自动观测轻雾日是 30 a 平均轻雾日的 1~3 倍;人工观测仅 2、4、11 月比 30 a 平均轻雾日略多,其余 8 个月均偏少。

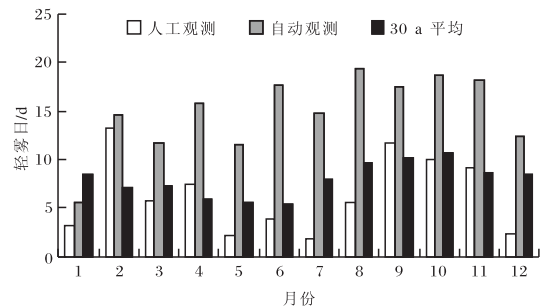


图 3 2014 年陕西平均轻雾日逐月变化图

以上分析可知,2014年自动能见度观测值较人工观测值明显偏低,造成自动观测霾日、雾日、轻雾日大幅度增加,使得霾、雾、轻雾等要素历史序列出现不连续,特别是霾日的增加,造成一定的社会影响。

#### 4 自动观测霾日的订正

为了更加客观记录霾等天气现象,2015年4月27日,中国气象局综合观测司发布了《观测司关于地面气象观测业务运行有关工作的通知》(气测函〔2015〕45号),对“视程障碍类天气现象综合判识”进行了新的规定:对于霾现象自动观测的台

站,若日内现在天气现象的霾记录持续6个(含)以上时次,则当日日数据文件连续天气现象段记录;若日内持续霾记录不足6个时次但跨日后超过5个,则当日界前(后)持续霾记录超过3个时次时在相应日记霾,当日界前和后持续霾记录均为3个时次时,只在日界前记霾。

此规定使得全国2014年的自动观测霾记录均发生改变,因此,依据这一规定对陕西2014年逐站逐日自动观测霾记录进行订正。并将订正后的月平均霾日与人工观测月平均霾日和30a月平均霾日进行比较,结果见表2。

表2 陕西2014年各月平均霾日和订正后的霾日

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
人工观测霾日	2.4	2.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.4	0.7
自动观测霾日	20.5	16.1	15.7	10.3	9.2	11.6	6.5	8.5	4.3	11.6	12.7	20.5
订正后的霾日	15.8	10.4	5.4	2.1	1.3	2.0	0.7	1.7	0.4	3.1	2.1	6.8
30 a 平均霾日	1.8	1.1	0.7	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.9	1.5

从表2可知,订正后,2014年各月自动观测霾日明显下降,1—3月霾日较订正前减少了23%~35%,4—12月减少了66%~91%。订正后2—12月自动观测霾日是人工或30a平均霾日的2~10倍,与未订正前相比其差异明显减小。对比可知,执行2015年发布的新规定使自动观测的霾记录基本趋于合理。

#### 5 结论和讨论

(1)2014年人工观测月平均霾日、雾日、轻雾日与30a平均相比略有差异,自动观测月平均霾日、雾日、轻雾日均比人工观测或30a平均明显偏多,特别是霾日,是30a平均霾日的10~68倍。

(2)订正后的2014年自动观测月平均霾日是人工观测或30a平均的2~10倍,较未订正前减少了23%~91%。执行2015年中国气象局相关规定使得自动观测的霾记录基本趋于合理。

(3)人工观测的主观性、随意性、习惯性等各种人为误差是造成自动观测与人工观测差异的主要原因之一;自动观测将人工记录的烟、浮尘均记录为霾,也是自动观测霾较人工观测霾增加的原

因之一。

(4)使用自动观测霾日的历史资料时,应关注中国气象局相关规定,可根据需要将资料订正在同一标准下,确保自动记录的连续性和均一性。

(5)目前自动观测霾记录是否完全能反映大气的实际状况,需要在观测仪器、记录方法等方面进行更加深入的研究。

#### 参考文献:

- [1] 吴兑. 雾与霾的区别和灰霾天气预警建议[J]. 广东气象, 2004, 26(4): 1-4.
- [2] 易仕明. 略谈轻雾、霾、浮尘、烟幕[J]. 气象, 1982, 8(11): 25-27.
- [3] 田小毅, 吴建军, 严明良, 等. 高速公路低能见度浓雾监测预报中的几点新进展[J]. 气象科学, 2009, 29(3): 414-420.
- [4] 郑峰, 颜琼丹, 吴贤笃, 等. 温州地区雾霾气候特征及其预报[J]. 气象科技, 2011, 39(6): 791-795.
- [5] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社, 2003.