

周祥龙. 国标中几个沙尘天气术语的讨论. 气象科学, 2010, 30(2): 234-238. Zhou Xianglong. Discussion on some terms used for sand-dust weather in the national standard. Scientia Meteorologica Sinica, 2010, 30(2): 234-238.

## 国标中几个沙尘天气术语的讨论

周祥龙

(南京信息工程大学, 南京 210044)

**摘要** 中国是沙尘天气频发、观测记录历史悠久的国家,有关沙尘天气术语经过不断的演变,日趋完善、规范。根据2003年修订出版的《地面气象观测规范》、2006年发布的“沙尘暴天气监测规范”(GB/T 20479—2006)、“沙尘暴天气等级”(GB/T 20480—2006)等国家标准,发现在行业规范和国家标准中,有关沙尘天气术语定义存在互为掣肘的现象,对此展开分析和讨论,并对相关术语提出了一致的定义,为推动国家标准的应用和今后的修订提供参考。

**关键词** 沙尘天气 沙尘暴 规范 国家标准

**分类号** P401 **文献标识码** A

### Discussion on some terms used for sand-dust weather in the national standard

Zhou Xianglong

(Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China)

**Abstract** Sand-dust weather takes place frequently in China and has been recorded for a long time. Terms for sand-dust weather phenomena have been gradually improved to be more standard. However, there are still evident conflicts among different definitions of sand-dust weather phenomena in some industry and national standards, such as “surface weather observation standard” published in 2003, “sand-dust storm weather monitoring specification (GB/T 20479—2006)” issued in 2006 and “sand dust storm weather classification (GB/T 20480—2006)”. Based on investigation and discussion, more consistent definitions of some terms for sand-dust weather have been proposed, which can provide some reference for both the application of the national standard and its improvement in the future.

**Key words** Sand-dust weather Sand-dust storm Standard National standard

### 引言

沙尘天气是一类严重的气象灾害,并具有重要的气候效应、环境效应和生态效应的天气现象。研究表明,沙尘粒子会影响地球辐射过程<sup>[1]</sup>、水循环<sup>[2-3]</sup>和污染环境<sup>[4-5]</sup>。随着人类活动对自然影响的加剧和社会经济的不断发展,沙尘天气带来的社会影响越来越大,其受到的关注程度随之提高。然

而,有关沙尘天气的术语和定义,一直以来却没有得到很好的规范。我国沙尘天气最早的记录文字在甲骨文中记为“𩇛”(霾)(《甲骨文合集》13407)。“风而雨土为霾”(《尔雅·释天》),即现在的沙尘天气。在以后浩瀚的历史文献中,分别以雨土、雨沙、黄雾、黄风、黑风和风霾等术语记载了大量的沙尘天气现象<sup>[6]</sup>,约在汉代以后霾增意为晦,而今专指另一种视程障碍性天气现象。对历史文献<sup>[7]</sup>进行粗略统

收稿日期:2009-07-24;修改稿日期:2009-09-14

基金项目:江苏省高校人文社会科学基金项目(07SJD710029)

第一作者简介:周祥龙(1963-),男,江苏武进,副教授,主要从事教育与管理研究

计发现,用于记载沙尘天气的不同用语超过 20 个,这给现在开展古代沙尘天气研究带来很大不便。与现代沙尘暴术语接近的如尘暴、沙暴和沙尘暴等术语,大约在 1930s—1940s,开始出现在气象和相关刊物中<sup>[8,9]</sup>。之后的几十年里,与黑风、黑风暴、沙尘暴等并用,其中黑风作为沙尘暴的同义词,在气象学术期刊上最后一次出现是 1979 年<sup>[10]</sup>。出于气象观测业务的需要,1979 年中央气象局编定出版了《地面气象观测规范》,在天气现象中定义了与沙尘天气有关的术语有浮尘、扬沙和沙尘暴<sup>[11]</sup>。自此以后,有关沙尘天气术语在气象观测、科研和业务领域基本得到统一,但在以后出版的工具书中,仍然可以查到黑风、黑风暴、尘暴、沙暴等术语,工具书要考虑术语使用的延续性和读者查阅的参考性。而根据 CNKI 数据库查询,作为浮尘、扬沙和沙尘暴等术语的上位词——沙尘天气,在气象学术刊物上最早出现在 1980s 中期<sup>[12-13]</sup>,2006 年才成为法定标准术语<sup>[14]</sup>。

尽管我国对沙尘天气的观测记录历史悠久,但将沙尘天气预报纳入气象部门业务服务到 2000 年起才正式开始。由于气象观测、预报业务和服务等方面的需要,继中国气象局在 2001 年修订了使用二十多年的《地面气象观测规范》(以下简称《规范》,相当于行业标准)后<sup>[15]</sup>,2006 年中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会又先后发布了“沙尘暴天气监测规范”(GB/T 20479—2006)(以下简称 20479)、“沙尘暴天气等级”(GB/T 20480—2006)(以下简称 20480)等国家标准<sup>[14]</sup>(以下简称国标)。《规范》和国标的发布,对于规范我国在沙尘天气的观测、科研、预报业务和社会服务等方面的用语,起到了非常重要的作用,同时也形成了较为完整的沙尘天气术语构架体系。略感遗憾的是,在执行《规范》和国标过程中,会受到同一术语和定义在《规范》和不同国标中表述不尽相同的困扰,这给执行《规范》和国标工作带来困局,也容易引起一些学术上的争议<sup>[16-17]</sup>。通过官方机构代表国家发布的国家标准,在规范术语方面具有权威性和法定约束力,但使用有关沙尘天气术语略失慎密,这一问题亟待解决。

## 1 《规范》和国标中的沙尘天气术语及其定义问题

在 1979 年编订的《规范》中,有关沙尘天气观测术语有浮尘、扬沙和沙尘暴。2000 年开展沙尘天

气预报业务以后,又进一步将沙尘暴分为三个等级:沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴,这一等级划分被后来修订的《规范》和国标 20479、20480 采纳。前述两个国标中,还使用并定义了沙尘天气过程、沙尘天气和沙尘暴天气 3 个术语。因此,有关沙尘天气的法定规范术语共有 8 个。此外,在定义上述术语的过程中,涉及其他国标的主要术语有 4 个,如强风、大风、狂风、能见度等。这 12 个具有法定规范性术语,使用中出现了两方面的问题,一是国标与国标、《规范》与国标之间,对同一术语定义不等价或等价定义对应不同术语。二是术语定义中引用其他国标不够严格。

### 1.1 沙尘暴定义及其讨论

为方便讨论,首先给出《规范》和国标对沙尘暴的定义。

定义 1:由于强风将地面大量尘沙吹起,使空气相当混浊,水平能见度小于 1.0 km。根据能见度沙尘暴分为三个等级:沙尘暴——能见度 0.5 km ~ 小于 1.0 km;强沙尘暴——能见度 0.05 km ~ 小于 0.5 km;特强沙尘暴——能见度小于 0.05 km。(引自《规范》)

定义 2:沙尘暴——风将地面大量尘沙吹起,使空气很混浊,水平能见度小于 1 km 的天气现象;强沙尘暴——大风将地面尘沙吹起,使空气非常混浊,水平能见度小于 500 m 的天气现象(注:“大风”一般指风力 8 级 ~ 9 级,即风速 17.2 m/s ~ 24.4 m/s);特强沙尘暴——狂风将地面大量尘沙吹起,使空气特别混浊,水平能见度小于 50 m 的天气现象(注:“狂风”一般指风力在 10 级以上,即风速大于 24.4 m/s)。(引自国标 20479)

定义 3:强风将地面尘沙吹起,使空气很混浊,水平能见度小于 1 km 的天气现象。强沙尘暴——大风将地面尘沙吹起,使空气非常混浊,水平能见度小于 500 m 的天气现象;特强沙尘暴——狂风将地面大量尘沙吹起,使空气特别混浊,水平能见度小于 50 m 的天气现象。(引自国标 20480)

#### 1.1.1 分析

分析 3 个不同出处的沙尘暴定义发现,都是以风力和能见度两个核心指标定义沙尘暴,其差别却很大。仅从形式上看,就两点不同。一是术语结构层次不同,定义 1 的沙尘暴是上位词,按照强度分级后的 3 个下位词分别是沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴,而定义 2 和 3 则没有上下位关系。二是定义使用指标侧重点不同,定义 1 侧重于根据能见度

分级,在风力达到一定强度后,根据能见度的大小定义沙尘暴强度,而定义2和3则是风力和能见度两个指标并重,即强一级的沙尘暴必须是风力更强、能见度更低。表1进一步说明了的3个定义的差别。

由表1看出,定义1和3中不同沙尘暴级别的风力指标都使用风级名称定义,由于风级名称是专用名,应该从其他国标中引用其对应的风速。定义1的能见度指标值从高到低分3段对应相应的沙尘暴级别,而定义2和3的能见度指标值都是从高到低包容。定义2也使用了风级名称,但自定义了对应的风速。

查对表1引用的其他国标还会进一步发现两个问题:一是引用其他国标中的术语时不严格。二是3个定义按照风级名称定义时所对应的风速不连续,即三级强度的沙尘暴对应的风速值之间有很大的缺值区间。表2将定义中使用的风级名称与“热带气旋等级”标准(GB/T 19201—2006)中的附录“蒲福风力等级表”(以下简称蒲福风表)进行了比较。

由表2可见,除了定义2自定义风级风速与蒲

表1 来自两个国标和《规范》的3个定义之差别

Table 1 Difference of definitions from different China standards

定义和出处	所涉术语	风力指标		能见度指标 (km)
		风级名称	对应风速 (m/s)	
定义1 《规范》	沙尘暴	强风	引用其他国标	0.5~1.0
	强沙尘暴	强风	引用其他国标	0.05~0.5
	特强沙尘暴	强风	引用其他国标	<0.05
定义2 国标20479	沙尘暴	风	非专用风名	<1
	强沙尘暴	大风	17.2~24.5	<0.5
	特强沙尘暴	狂风	大于24.5	<0.05
定义3 国标20480	沙尘暴	强风	引用其他国标	<1
	强沙尘暴	大风	引用其他国标	<0.5
	特强沙尘暴	狂风	引用其他国标	<0.05

表2 沙尘暴定义中使用的风力等级名称与蒲福风表比较

Table 2 Comparison of wind force in definition of dust storm with Beaufort scale

术语	定义中涉及的风级名称		对应蒲福风表中的名称和风速		
	风级名称及所涉定义	定义2自定义的风速/(m·s <sup>-1</sup> )	风级名称	风力等级	风速/(m·s <sup>-1</sup> )
沙尘暴	强风(定义1)		强风	6	10.8~13.8
强沙尘暴	大风(定义2和3)	17.2~24.4	大风	8	17.2~20.7
特强沙尘暴	狂风(定义2和3)	≥24.5	狂风	10	24.5~28.4

福风表不同外,定义1只对应6级风,定义3对应风级只有6级、8级和10级风,缺了7级、9级和11级及以上风。这不符合沙尘暴天气的实际情况。

### 1.1.2 讨论

假定观测得到风力为9级、能见度为45 m的沙尘暴天气,根据《规范》和国标的定义分别是特强沙尘暴和强沙尘暴。出现这一问题的原因,除了前文分析的定义中所用定义指标侧重不同外,实际起沙量还与沙尘源、下垫面状况等有复杂的关系,所以风速和能见度不存在一一对应的线性关系。因此,沙尘暴定义只能是在满足一个条件下限或上限值的情况下,再根据另一个条件分段定级。

综合《规范》和国标对沙尘暴的定义,并根据实际观测和预报业务服务使用情况,沙尘暴定义或许可表述为:沙尘暴是指风力达6级(对应风速10.8 m/s~13.8 m/s)或以上时,将地面大量尘沙吹起,使空气相当混浊,水平能见度小于1.0 km。根据能见度沙尘暴分为三个等级:沙尘暴——能见度0.5 km~小于1.0 km;强沙尘暴——能见度0.05 km~小于0.5 km;特强沙尘暴——能见度小于0.05 km。

### 1.2 沙尘天气和沙尘暴天气

《规范》将沙尘天气现象归入视程障碍类,并没有专门引入和定义“沙尘天气”和“沙尘暴天气”这两个术语。国标20479使用了沙尘暴天气这一术语并定义为“浮尘、扬沙、沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴的统称。”并没有定义沙尘天气。国标20480同时使用了沙尘天气和沙尘暴天气,其中沙尘天气的定义是“风将地面尘土、沙粒卷入空中,使空气混浊的一种天气现象的统称,包括浮尘、扬沙、沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴。”但没有给出沙尘暴天气的定义。分析两个国标分别给出的沙尘天气和沙尘暴天气的定义,发现两个定义等价。也就是说,两个国标分别使用的沙尘天气和沙尘暴天气是同一个概念。实际上,沙尘天气和沙尘暴天气不能是同义词,后者至少不应包括浮尘。《规范》定义扬沙是“由于

风大将地面尘沙吹起,使空气相当混浊,水平能见度大于等于 1.0 km 至小于 10.0 km。”对照前述沙尘暴的定义来看,沙尘暴天气还不应该包括扬沙。

因此,沙尘天气包括浮尘、扬沙、沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴,而沙尘暴天气只包括沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴。

### 1.3 关于浮尘、能见度和其他问题

浮尘属于沙尘天气的一种,国标 20479 给的定义是:尘土、细沙均匀地浮游在空中,使水平能见度小于 10 km 的天气现象。国标 20480 的定义是:当天气条件为无风或平均风速 $\leq 3.0$  m/s 时,尘沙浮游在空气中,使水平能见度小于 10 km 的天气现象。前一个定义没有限定风力的大小,后一个定义明确了风速上限是 3.0 m/s。国标 20479 的定义中使用了“细沙”一词。地质学上将岩石风化物按粒径( $d$ )由大到小依次分为:砾( $d \geq 2$  mm)、沙( $2$  mm  $> d \geq 0.05$  mm)、粉沙( $0.05$  mm  $> d \geq 0.005$  mm)和黏土( $d < 0.005$  mm)<sup>[18]</sup>。而根据《水文地质手册》<sup>[19]</sup>更细的划分标准,细沙属于沙类,沙和黏土的粒径界限为 0.05 mm。细沙的定义是:粒径在 0.25 mm ~ 0.1 mm 粒组的累计百分含量高于 75% 的沙类。实际风蚀研究中将 0.05 mm 作为沙与尘的界限,也有人以 0.06 mm 为界限。而沙尘则是沙与尘混合物的统称。从浮尘的特征或成因<sup>[15]</sup>来看,通过上层大气远距离传输而来并能浮游在空中的颗粒,其粒径不会超过 50  $\mu\text{m}$ 。牛生杰开展地面观测和飞机高空观测研究表明,在近地面风速低于 6.0 m/s 的天气条件下,银川和盐池上空的沙尘气溶胶粒子最大粒径不超过 28  $\mu\text{m}$ <sup>[20]</sup>,浮尘天气是在近地面层采集到的沙尘气溶胶粒子的平均直径仅有 1.6  $\mu\text{m}$ <sup>[21]</sup>。贺兰山地区的也是如此<sup>[22]</sup>。因此,浮尘天气没有“细沙浮游在空中”,因为细沙属于沙的档次。

能见度是光线在大气中传播时受衰减程度的度量,能够反映大气的混浊程度。因此,能见度是沙尘天气分级的一个关键性指标。能见度可通过器测和目测获得。器测能见度用气象光学视程表示,指白炽灯发出色温为 2 700 K 的平行光束,在大气中被削

弱到初始值的 5% 所通过的路径长度。目测能见度是指视力水平正常的人,能够从天空背景中分辨出目标物的最大水平距离。目前常规气象观测业务主要还是使用目测能见度。在国标 20479 和国标 20480 中引用的一个是器测能见度,一个是目测能见度。而直接引用《规范》给出的能见度定义可能会更加清楚、全面。

国标 20480 在对沙尘天气分为浮尘、扬沙、沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴 5 个等级之后,又相应定义了 5 个等级的“沙尘天气过程”术语。定义式为发生了什么样的天气就叫什么天气过程。由于天气过程是气象上的基本术语,因此 5 个沙尘天气过程的术语具有自明性。定义中使用相邻站最低数量作为一个限定条件,即浮尘和扬沙天气过程需要相邻 5 个或 5 个以上国家基本(准)站在同一观测时次出现,沙尘暴天气过程需要相邻 3 个或 3 个以上国家基本(准)站在同一观测时次出现,这相当于规定空间尺度足够大才算一次沙尘天气过程,以避免与局地性的相似事件相混淆,这样的规定条件有合理性,但也实属无奈之举,因为这样规定可能会导致一个谬误:中国气象台站地理分布很不均匀,沙尘天气发生的上游台站稀疏,下游相对密集,对于移动的特定尺度的沙尘天气过程,观测结果可能会出现“下有上无”的奇怪现象。

## 2 结 语

气象行业规范和国家标准是气象科技发展、创新之衡,被赋予的法定约束力确定了它们的权威性地位,就决定了它们在气象科技发展中具有牵引性作用。一般在术语的引用过程,国标优先《规范》,而两者优先于一般工具书。《规范》和国标的地位和作用,要求其使用或引用的术语要准确、规范、严格。由于《规范》和国标起草人或单位不同,特别是在同一时间发布,缺乏相互参考的机会,出现相互之间对同一术语的使用不一致的现象在所难免。今后除了加强国标制定过程中的统一协调外,对已经发布的国标需要及时组织修订。

## 参 考 文 献

- [1] 刘菲,牛生杰. 北方沙尘气溶胶光学厚度和粒子谱的反演. 南京气象学院学报, 2006, 29(6): 775-778.
- [2] 陈丽,银燕. 沙尘气溶胶对大气冰相过程发展的敏感性试验. 气象科学, 2009, 29(2): 208-213.
- [3] 黄蔚薇,杨军,凌士兵,等. 沙尘气溶胶粒子表面变性对云滴形成过程的影响. 南京气象学院学报, 2007, 30(2): 210-215.
- [4] 桑建人,刘玉兰. 银川市可吸入颗粒物(PM10)来源解析. 气象科学, 2005, 25(1): 40-47.
- [5] 黄辉军,刘红年,蒋维楣,等. 南京市主城区大气颗粒物来源探讨. 气象科学, 2007, 27(2): 162-168.
- [6] 张德二. 历史时期“雨土”现象剖析. 科学通报, 1982, 27(5): 294-297.
- [7] 温克刚,丁一汇. 中国气象灾害大典·综合卷. 北京:气象出版社, 2008: 867-882.
- [8] Samuels L T. 一九三五年春季飞机测候中之尘暴研究. 吕笠渔译. 气象学报, 1936, 12(7): 378-392.
- [9] 王彬华. 高空冷涡与渤海低压. 山东大学学报, 1955, 4(1): 12-33.
- [10] 徐国昌. 甘肃“4.44”特大沙尘暴分析. 气象学报, 1979, 37(4): 26-35.
- [11] 中央气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社, 1979: 21-23.
- [12] 全学成. 大气沙尘对 10.6  $\mu\text{m}$   $\text{CO}_2$  激光束的衰减特性. 中国激光, 1985, 12(11): 678-682.
- [13] 姜郅东. 乌鲁木齐南郊沙尘天气的统计分析. 新疆气象, 1988, (5): 19-20.
- [14] 中国气象局政策法规司. 气象标准汇编. 北京:气象出版社, 2008: 9-32.
- [15] 中国气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社, 2008: 17-27.
- [16] 韩同林. 质疑京津地区“沙尘暴”. 中国减灾, 2008, (1): 24-25.
- [17] 张宏仁. 沙尘不能“远走高飞”——有关“尘暴”的一条基本原理. 地质力学学报, 2007, 13(1): 1-6.
- [18] 陈广庭. 从小沙尘到一场沙尘暴. 生命世界, 2008, (4): 82-87.
- [19] 地质矿产部水文地质工程地质技术方法研究队. 水文地质手册. 北京:地质出版社. 1978: 24-25.
- [20] 牛生杰,孙照渤. 春末中国西北沙漠地区沙尘气溶胶物理特性的飞机观测. 高原气象, 2005, 24(4): 604-610.
- [21] 牛生杰,章澄昌,孙继明. 贺兰山地区沙尘气溶胶粒子谱分布的观测研究. 大气科学, 2001, 25(2): 243-252.
- [22] 顾宇丹,牛生杰. 贺兰山地区沙尘气溶胶瞬时谱分析及拟合. 南京气象学院学报, 2006, 29(4): 500-506.