

关于气压和风的单位

由于气象情报、资料需要广泛的国际交换,因此,对各项气象要素使用统一的单位是各国的共同愿望,也是世界气象组织一直为之而努力的一个目标。

五十年代以前美国、加拿大等国在温度单位上使用华氏,而多数国家使用摄氏,这在气象情报的交换和使用上都造成了很多困难,不换算成统一的单位就不能比较和使用,比如,北半球高空图上的等温线就没法分析。而换算呢?要花很多时间,也容易出错。在1963年的第四次世界气象大会上正式作出决议,温度单位应统一采用摄氏。又经过了几年的努力,这些国家才终于同意并采用了摄氏温度单位发报,但他们在国内的气象服务上仍然沿用华氏温度。至于其它一些气象要素的单位仍然存在着问题,有的矛盾还比较大,这里介绍一下气压和风速的单位问题。

世界气象组织已决定将改用新的气压单位

多年来,世界各国气象部门一直以“巴”(Bar)和“毫巴”(Millibar)作为气压的单位。在1979年的第八次世界气象大会上,经过讨论,世界气象组织已决定将采用新的气压单位“帕斯卡”(Pascal,简称帕)和一百帕斯卡(Hectopascal,简称百帕)来代替“巴”和“毫巴”。

用“帕”作为国际标准气压单位,这是国际标准组织(ISO)决定,并于1973年公布的*。这个组织根据米、秒、公斤等基本单位推演出一系列的标准单位,包括力、压力、功、能等等,号召世界各国和国际组织普遍采用。在1975年的第七次世界气象大会上,曾讨论过是否采用“帕斯卡”作为气压单位问题。当时多数代表对此甚为反感,认为用“毫巴”为单位既方便也统一,且已积习难改,因而建议被否决了。经过四年之后,国际有些组织如国际民航组织等已相继采用了“帕”作为气压单位。鉴于国际上大势所趋,同时经认真研究,用“百帕”来代替“毫巴”并不带来多少麻烦,因而,世界气象组织才通过决议决定采用“百帕”作为气压基本单位。至于何时开始改用新的气压单位,目前还未作出具体的决定。气象组织认为,改变气压单位需有一过渡阶段,为此,决定自1982年1月1日起在世界气象组织的出版物中可以允许“毫巴”和“百帕”并用,到相当时期之后再完全废止“毫巴”。

那么究竟什么是“帕”、“百帕”,其物理值是多大,与“巴”和“毫巴”有何关系?

“帕斯卡”(Pascal)本是十七世纪法国著名物理

学家的名字,因他在流体压力方面做过有名的试验并创有“帕斯卡原理”,被认为是流体动力学的创始者,因此用他的名字来命名压力单位。这和用牛顿作力的单位,用瓦特作电力单位,伏特作电压单位……等等一样,都是以在有关方面有突出贡献的科学家的名字来命名物理单位。

按国际标准组织规定,一个帕(Pa)的压力为一平方米面积上受到一个牛顿(N)的力,即

$$1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2, \text{ 而 } 1\text{N} = 1\text{kgm}/\text{s}^2, \text{ 化为克(g)、厘米(cm)、秒(S)单位,}$$

$$1\text{N} = 1000\text{g} \times 100\text{cm}/\text{s}^2 = 10^5\text{gcm}/\text{s}^2,$$

$$\text{因而 } 1\text{Pa} = 10^5\text{gcm}/\text{s}^2 / 10^4\text{cm} = 10\text{gcm}/\text{s}^2\text{cm}^2 \\ = 10\text{dyne (达因)}/\text{cm}^2$$

$$\text{而 } 1\text{Bar} = 10^6\text{dyne}/\text{cm}^2$$

$$1\text{mb} = 10^3\text{dyne}/\text{cm}^2$$

$$1\text{mb} = 100\text{Pa} = 1\text{hPa}$$

把100个“帕”叫1“百帕”(Hectopascal)

这样,一个百帕(hPa)和一个毫巴(mb)在物理上完全等值。因此,世界气象组织决定采用“百帕”为基本气压单位,在实际业务和理论研究上都不会产生困难。比如,700毫巴和500毫巴等压面,就改称为700百帕和500百帕等压面,1015毫巴等压线就改称为1015百帕等压线就行。正是有了这个完全等值的新单位和简单易行的变换办法,世界气象组织才比较容易地通过了改用这一新气压单位的决议。当然,在使用上和习惯上要完全改过来还要有一个过程。

风速单位至今仍难统一

世界各国使用的风速单位多年来一直未能统一。中国、苏联、东欧国家及其它少数国家用米/秒,多数国家,特别是发达国家用海里/小时,个别国家也有用公里/小时的。

按国际标准组织规定,速度的标准单位是米/秒,但公里/小时是米、秒制的延伸,也可以作为标准单位使用,而海里/小时则应为标准单位所取代。

尽管多数国家气象部门使用海里/小时为风速单位,世界气象组织曾在1963年和1967年的世界气象大会上分别通过决议,决定将采用米/秒为统一的风速单位。至于何时开始实行?当时认为还需等待和协商,未作出具体的决定。这是因为:(1)多数国家从使用海里/小时改为米/秒需要有一个准备和过渡时期;(2)少数国家坚持不同意改,还要等待和做工作;(3)有几个国际组织如国际民航组织(ICAO)和

* 参看本刊1978年第三期——编者

政府间海事协商组织 (IMCO) 等, 与气象关系很大, 他们在风速上用不同的单位, 持有不同的意见, 在统一采用米/秒单位之前最好取得他们的同意。

从 1963 年到现在已近 20 年了, 但在何时统一采用米/秒为风速单位上仍未取得一致意见。主要问题在于几个国际组织各持己见, 互不妥协让步。气象组织中, 经过多年蕴酿, 越来越多的国家同意采用米/秒作单位, 除个别国家仍有不同意见外, 已经认为这一决定不可改变。民航组织决定采用公里/小时, 他们强调, 要把风速单位和飞行速度单位一致起来, 这样, 利用风速的实况、预报来计算航速和操纵起落都比较方便。而海事协商组织则坚持要用海里/小时, 主要理由是海上船速多年来一直使用海里/小时, 他们要求把风速单位和船速单位一致起来, 而且在船舶气象报告中的风速要用海里/小时。但是, 由于海里/小时不是国际标准组织规定的标准单位, 目前他们已经转而同意用公里/小时为单位, 甚至要求气象部门也用公里/小时来报告

风速。三个国际组织意见长期不能统一, 加上气象组织内部极少数国家仍坚持不同意见, 于是, 风速单位问题成了国际气象领域中的一个老大难问题, 尽管不少国家有了现代化的计算机, 换算问题已经变得很简单了, 但是大家还是认为换算难免出错, 不如直接用风速报告来得可靠、方便。

1982 年 1 月 1 日全世界都将改用新的地面电码, 许多国家建议, 应该在改用新电码的同时统一风速单位。但事实上, 当前仍然无法作出决定。目前, 世界气象组织打算从两个方面进行工作, 一方面继续与国际民航组织及政府间海事协商组织协商, 尽量争取他们同意风速用米/秒为单位; 另一方面, 在不能取得一致意见时, 则拟在气象组织内部的情报、资料交换上统一采用米/秒为单位; 而在服务上, 除了使用蒲福氏风级表为单位外, 可根据不同服务对象如航空、航海部门, 由各国气象部门负责换算成服务对象所需的风速单位进行服务。

骆继宾