

E601 型蒸发量大于小型蒸发量原因之浅析

傅志伟

(上海市松江区气象局, 201611)

引言

从理论上讲, 由于小型蒸发器的容积、构造、安装高度等因素, 决定了其蒸发量大于 E601 型。实践也证实了这一规律的普遍性。

本测站对 1997 年 1 月~2000 年 10 月将近 4 年的小型和 E601 型蒸发量进行对比分析, 尽管两蒸发器所处的空间位置相差无几, 即南北相距仅 4m, 器口边缘高度差不足 70cm, 但小型蒸发量却明显大于 E601 型。平均而言, 两者的月差值为 43.5mm, 偏大率为 59%。然而, 进一步分析发现, 在特定的气象条件下常常会出现与之相反的结果, 即 E601 型蒸发量大于小型蒸发量, 日最大差值达 +3.1mm(见表 1)。

表 1 1997 年 1 月~2000 年 10 月部分 E601 型蒸发量大于小型资料

日期	日平均降温值/℃	日照/小时	E601 型 - 小型/mm
970226	-4.3	0.0	0.6
970403	-8.3	0.0	0.7
970508	-9.5	1.2	2.7
971129	-5.2	0.0	1.3
971207	-5.3	0.0	0.9
980104	-8.1	1.0	1.1
980115	-6.1	0.0	1.0
980320	-11.0	0.0	2.2
980511	-5.8	0.0	3.1
990307	-4.2	1.5	1.4
990319	-6.9	0.0	1.6
990402	-5.8	0.0	0.9
990617	-5.0	0.0	1.3
000414	-4.2	0.0	1.0
001012	-5.1	0.0	2.5
001013	-4.0	0.6	1.2

1 原因分析

下面从蒸发原理和两种蒸发器的结构、安装等方面对 E601 型蒸发量大于小型蒸发量的原因作一分析:

据道尔顿蒸发公式 $W = C(E - e)/p$ (式中 W 为蒸发率, C 为与风速有关的函数,

E 为水面温度下的饱和水汽压, e 为水面上空气中的实际水汽压, p 为大气压), 因一地两种蒸发器高度气压差和水汽压差均非常小, 故由 p 、 e 引起的两种蒸发速率变化可忽略不计^[1]。

由此可见, 在一般情况下, 引起两种蒸发量差异的主要因素取决于 E 和 C 差异。蒸发速率 W 与 E 和 C 成正比。

由于小型蒸发器与 E601 型相比, 其容积小、安装高度高、器身裸露, 这些因素决定了小型蒸发量大于 E601 型。

而当地受冷空气影响时, 地面往往为偏北风。北风对小型和 E601 型蒸发的影响作用有二, 其一, 因地表面摩擦作用的影响, 风速随高度的增高而加大, 且与蒸发速率成正比。由于小型蒸发器所处位置高于 E601 型, 故风速 C 有利于小型加快蒸发。但另一方面, 风向为偏北, 流经小型蒸发器的冷平流也相应较强, 这就加剧了器内水温下降, 饱和水汽压减小, 使蒸发变慢。而 E601 型则相反。故北风对小型和 E601 型蒸发量差异的影响程度甚微。

因此, 在本地受冷空气影响的天气形势下, 造成两种蒸发量差异的主要因素仅取决于水面温度下的饱和水汽压 E 。

当受北方南下的冷空气影响, 造成本地明显降温, 且全天无日照或阴间多云的特定天气条件下, E601 型蒸发量往往大于小型蒸发量, 出现这种现象的原因主要有以下几个方面:

1.1 冷空气作用

由于小型蒸发器容量小、器身暴露在外, 当受冷空气侵袭后水温迅速下降, 从而使饱和水汽压随温度的下降而减小, 致使蒸发速率变慢。而 E601 型蒸发器器身大部分处于地下, 且容量大, 其容积为 0.1887m^3 , 约为小

型蒸发量的60倍,水的体积为 0.1287m^3 左右,约为小型的205倍,另外,其器口周围又有护水圈,因此,相对小型散热慢,致使水温经常高于小型和气温。而饱和水汽压随温度的增高而增大,水温越高,则水面上的饱和差也就越大,故蒸发速率大于小型。

1.2 日射作用

小型蒸发器不但容量小、器体裸露,且器身为铜质,比热小,导热率高,在阳光的直接照射下,器内水温极易升高,而当白天无日照或阳光照射时间较短时,就抑制了水温的升高,从而使蒸发变慢。但在同样天气条件下,由于E601型热容量大,散热慢,使其水温高于小型,有利于蒸发速率增大。

1.3 土壤保温作用

由于土壤温度具有保守性,当气温明显下降时,其温度仍将维持较高,且显著高于气温。E601型蒸发器处于其中,器身与土壤紧贴,彼此间既有热量交换,同时,土壤又起到保温作用,使E601型水温保持较高,蒸发速率亦随之加快。

另外,在分析过程中,我们对不同天气类型下的小型和E601型水温进行试验对比观测,测得的结果与上述分析相吻合,即在降温,且白天无或少日照的天气情况下,E601型水温时常高于小型和气温,所以,其蒸发量亦大于小型。

由于引起E601型蒸发量大于小型的原因比较复杂,除上面提及的因素外,还有些为其它或随机因素所致,这里仅对这一现象作一般分析,仅供参考。

2 结语

通过以上初步分析,使我们认识到除小型蒸发量普遍大于E601型蒸发量的一般规律外,在特定的天气条件下,也可出现与之相反的结果。同时,也提高了此类记录的可信度。

参考文献

- 1 黄秋红. E601型与小型蒸发器对比观测分析. 气象, 2000, 26(10).