

## 地面气压测定中的订正

彭 安 仁

大气压强简称气压，是重要的气象要素之一，各地气象台站都把气压观测作为常规观测的基本项目。早在十七世纪就有人用气压的变化来预测未来的天气变化，曾把气压表称之为晴雨表，时至今日，气压及其变化仍是分析和预报天气变化的重要依据。地面气压的测定中，主要有本站气压和海平面气压两项。

人们知道，在地球重力场中，大气（即包围地球表面的这一层空气）是具有重量的。大气中任意位置上的气压就是该位置所在高度以上，直至大气上界单位截面积（如每平方厘米面积）上空气柱的重量。因此，任意地点的气压，总是随着高度增加而降低。在海平面上，每平方厘米面积上空气柱的重量大约为1公斤。

现在，我国各地气象台站在地面观测的业务工作中，通常使用水银气压表观测气压。它是根据水银气压表中水银柱重量与大气压力相平衡的原理，用水银柱的高度来测定气压的高低。当大气压强为 $P$ 时，如果水银的密度为 $\rho$ ，水银的体积为 $S \times h$ （其中， $S$ 为水银柱的截面积， $h$ 为水银柱的高度），而该地的重力加速度为 $g$ ，则根据压强公式得：

我们根据水银气压表中水银柱的高度即可测定该地任意时刻的气压值。但是，水银气压表中的水银柱密度随着温度变化而改变，同时各地的重力加速度也随纬度和海拔高度的不同而不同。因此，纵使气压不变，如果温度和重力加速度发生变化，则水银气压表中的水银柱高度也随之而变。我们为了消除这些影响，以达到表中水银柱的高度测定出大气柱的真实重量（即气压）的目的，从水银气压表中观测到的气压读数，除进行仪器本身的器差订正外，还必须进行温度差订正和重力差订正后，才能求出本站气压的数值。

温度差订正

物体的热胀冷缩是我们常见的热现象。如果环境的温度发生变化时，物体的体积（或者长度）也会随着发生变化。当物体受热，其体积（或长度）必因膨胀而增大（或者增长）；反之，冷却时，物体的体积（或长度）必因收缩而减小（或缩短），并且不同物质组成的物体受热或冷却时，其膨胀或者收缩的程度也必不相同。水银气压表中的水银柱和标尺是由不同物质制成的。因此，当外界气压相同时，由于环境温度的改

变，水银柱的高度和由黄铜制成的标尺刻度必然因温度变化而发生大小不等的变化。

从物理学知道，水银的膨胀系数 $\alpha$ 是0.0001818，黄铜的膨胀系数 $\beta$ 是0.0000184。因此，当温度升高（或者降低）同样程度时，水银柱的胀缩程度必定比铜制标尺大得多，从而使水银柱与标尺刻度的相对位置发生了变化，水银气压表的气压读数也会不同。这种因温度差异而产生的气压读数的差异，我们称为温度误差，其订正称为气压的温度差订正。由于制作水银气压表是以环境温度0℃时的水银柱的长度作为标准。因此，实际观测到的水银柱高度（气压读数），必须换算到0℃时的水银柱的高度。

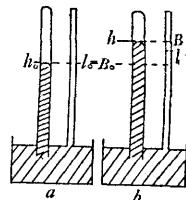


图 1

如图1所示，先把水银气压表放在温度为0℃的环境中（如图1a），观测到表中水银柱的高度为 $h_0$ ，标尺的刻度为 $l_0$ ，由于水银柱的高度是在标尺上观测到的，因此 $h_0 = l_0 = B_0$ 。如果气压不变，即为P值，当环境温度由0℃升至t℃时，表中水银柱的高度(h)和标尺的刻度(l)必然同时膨胀，且水银柱膨胀比标尺为多，因此温度到达t℃时，水银柱的长度已升到h位置（如图1b），标尺刻度只升到l位置，且l短于h，但这时依水银柱高度的读数已不在标尺刻度l的位置，而是B位置了。从图1b中可清楚地看出：B的位置比l的位置为高，因此，其气压读数必然比真实的气压值偏高。

上述说明：由于水银柱与标尺的膨胀系数不同，温度变化时，水银柱高度与标尺刻度之间的相对位置必然发生变化，从而使测定出的气压值（即气压读数）与实际的气压值相比较，出现了偏低或者偏高的现象。在观测业务工作中，为了消除这种温度的影响，以达到水银气压表中水银柱高度表示大气压强的目的，必须进行温度差订正。

下面我们讨论它们的定量关系:

设某地  $0^{\circ}\text{C}$  时的水银柱高度为  $h_0$ , 标尺高度为  $l_0$ , 气压读数为  $B_0$ ; 若气压不变, 但温度升至  $t^{\circ}\text{C}$ , 则水银柱高度升至  $h$ , 气压读数亦为  $B$ , 而标尺高度只升至  $l$ , 所以由温度变化而引起的气压读数误差即气压读数的温度差订正值  $C_t$  为





