气压室环境对气压观测准确性的影响

尹宪志　叶兴中　丁　林

（兰州干旱气象研究所　730020）

提　要

把台站符合观测规范的气压室做为台站气压观测的标准环境，同时在不同的气压观测环境中进行气压观测，分析不同环境引起的气压观测误差，对误差原因进行分析讨论，得出气压观测环境温度不稳定和气流堆积，是造成气压观测误差的主要原因。

关键词： 气压室　气压观测　误差　准确性

引　言

气压是大气压力的简称，数值上等于单位面积上从所在地点往上直至大气上界整个空气柱的重量，气象台站测定大气的静压力。即

$$p_h = \int_h^{\infty} \rho g \mathrm{d}z \qquad (1)$$

其中 h 为测站的拔海高度。

设当时的大气压力为 p，水银柱高度为 H，则

$$p_h = \rho_{Hg}(t) g H_{Hg}(t, g) \qquad (2)$$

式中 $\rho_{Hg}(t)$ 为温度 t 时水银的密度，g 为当地的重力加速度。由式(2) 知只有当 $\rho_{Hg}(t)$ 的数值一定时，水银柱的高度才能正确地代表大气压力，因此气压表读数要经过温度订正。由于气压表中水银的热容量比附属温度表球部的热容量大得多，它们两者对温度变化的感应速度是不同的，附温表的变化比气压表快得多。如果室温变化迅速，则附温表的示度就不能代表气压表本身的温度，用附温表的读数去进行气压表读数的温度订正，势必引起较大误差[1]。本文试图通过对比实验，分析气压观测环境对气压观测准确性的影响，以便得到气压室对气压观测的准确性影响程度。

1　对比试验

为了分析气压室对气压观测准确性的作用，我们分别于 2002 年 2 月 1～2 日和 2002 年 3 月 5～7 日，在白银观测站和武威观测站进行了对比观测试验。

取三支同型号的标准水银气压表，按规范要求安装在室内三种不同的地方，1 号表安装在温度少变、光线充足、无太阳直射的专用气压室内，作为气压观测的标准值；2 号表安装在另一室内温度多变、阳光直射、通风良好的门窗附近；3 号表安装在有暖气的普通房间，三支气压表每天同时进行 24 小时观测，并分别计算出本站气压。试验中武威站水银槽海拔高度 1531.9m，白银站水银槽海拔高度 1711.1m，忽略三支气压表的高度差对气压观测值的影响。

2　资料分析

绘制武威、白银两站 1 号、2 号、3 号水银气压表气压观测值随时间变化的曲线图（见图 1、图 2）。

从武威站气压观测数据可以看出，虽然三支气压表观测的本站气压值有相同的变化趋势，但不同的气压观测环境，其测得的本站气压示值是不同的，其中按规范环境要求安装的 1 号表，由于温度少变，本站气压示值变化比较平缓。而 2 号表安装在室内门窗附近，气流变化大，温度变化不稳定，故本站气压示值比标准气压示值每小时平均偏高 0.3hPa。3号表安装在有暖气或火炉的室

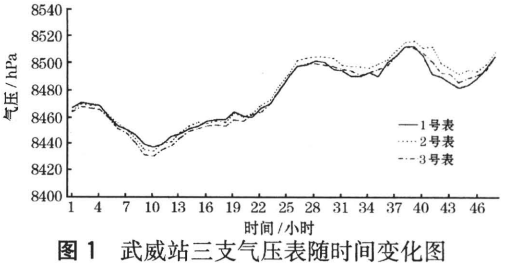


图 1　武威站三支气压表随时间变化图

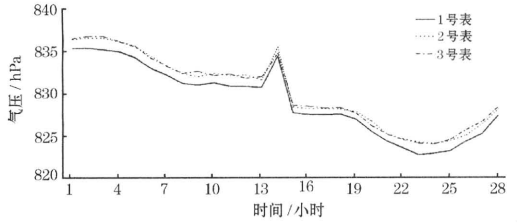


图2 白银站三支气压表随时间变化图

内，温度变化极不稳定，表现出明显的热源效应，本站气压示值比标准气压示值每小时偏高0.4hPa。在两天49次观测数据中，有41次差值超过0.3hPa，最大差值达1.1hPa。只有8次观测差值小于0.3hPa，符合《地面气象观测规范》的要求。

从白银站气压观测数据可以看出，三支表观测值有相同的变化趋势，但不同的气压观测环境，其测得的本站气压示值有很大差别，其中按规范环境要求安装的1号表，由于温度少变，本站气压示值变化相对比较平缓。而2号表安装在值班室内有热源，无阳光直射，在室内基本通风的位置，气流变化大，温度变化不稳定，故本站气压示值比标准气压示值明显偏高。3号表安装在值班室内，门窗通风位置，温度变化极不稳定，本站气压值比标准气压示值平均偏高1.1hPa，，只有在气压突升的过程中，三个观测数据接近。因一般站夜间不观测，在29次观测数据中，有16次观测差值超过1.0hPa，最大差值达1.7hPa。在非气压室观测的数据，基本不符合《地面观测规范》的要求。

为了说明温度对气压的影响，我们绘制了两站气压附温随时间变化的曲线（见图3、图4）。

从图3中可以看出，2、3号气压附温值均高于1号气压表温度值，且呈现突升突降的变化。而1号表的附温值变化比较平稳。

从图4看出，1号表的附温曲线近似为平滑的水平直线，2、3号气压表的附温值突

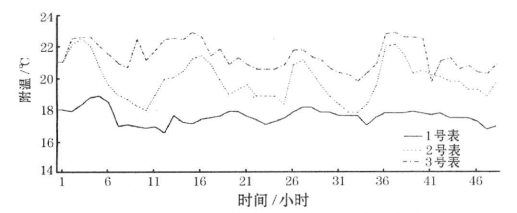


图3 武威站三支表附温随时间变化图

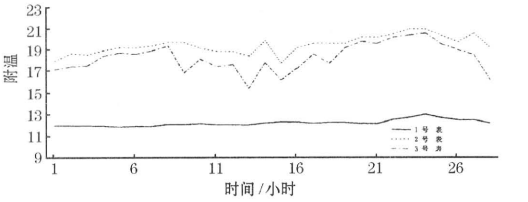


图4 白银站三支表附温随时间变化图

变明显，温度极不稳定，且高出1号表5℃以上。《地面气象观测规范》要求气压表安置在专门的房间，理想的气压室一方面要能保证室内温度均一稳定或变化缓慢，不能有温度梯度，另一方面还要避免气流对室内气压的影响。张蔼琛先生根据经验指出，风常常引起室内大气压力的动力变化。这种波动总是叠加在静压力上的，由于阵风或强风引起的气压脉动，其最大振幅可达2～3hPa，对这种波动的影响是无法订正的。因为水银液面所受到的抽吸及加压作用，既取决于风向又取决于风速，并且与气压表所在的环境状况有关。

3 结 语

（1）从武威、白银两站观测试验分析可知，气压观测环境温度不稳定，是造成气压观测误差的主要原因。白银站三支气压表的附温差值高于武威站，其观测的气压差值也高于武威站。同一站的附温最大差值对应气压最大差值。

（2）白银站2号表悬挂在门窗附近，室内空气流动较大，一方面使附温变化剧烈，另一方面风从门窗口直灌室内，使室内空气堆积而增压，使测得的气压偏高，如果风与门窗平行掠过，会产生柏努利效应，使室内气压降低。故安装环境最差的2号表，引起的气压偏差最大。

（3）对某一台站来说，气压表安装环境的不同，计算出的本站气压也不相同，其中温度和通风条件是影响本站气压示值变化的最直接因素。因此，在进行观测场室美化和改造中，要力求做到气压表远离任何热源和冷源；避免阳光直射和空调对吹，装饰制作的气压柜尽量密闭绝热，减小风及观测人员进入室内时所引起的气压波动。

参考文献

1 张蔼琛. 现代气象观测. 北京：北京大学出版社. 2000：76～86.