

一种用于风速测量的 数据处理系统

中国科学院海洋研究所 张春珽

目前,数字化、集成化进而智能化已成为各种仪器的一个重要发展趋势。海洋仪器当然亦不例外。如在气象要素测量中,求最大瞬时风速时,若利用一般模拟量电子线路,则必将受到精度的阻碍和电子元器件质量(如运算放大器的输入阻抗等)的限制。本文叙述一种数据自动处理系统,将克服上述困难。

一、系统结构

本系统主要由下列三部分组成(见原理框图)。

1. A、B、C为三个完全相同的三位十进制计数器。

2. 时基部件T,可在启动按钮K的控制下产生测量命令P。根据最大瞬时风速的定义(在两分钟内测量12次,每次7.5秒,间隔2.5秒。测此7.5秒的平均风速,然后取12次测量结果中之最大值,即为最大瞬时风速)P为一宽7.5秒、间隔2.5秒的连续方法,持续时间两分钟。

3. M为100KC的脉冲信号源。 T_w 为溢出标志触发器。

二、系统工作过程

原始位置: $[A]=[B]=[C]=0$, $T_w=0$ ($[A]$ 表示计数器A中的内容,下同)。

按启动按钮K,产生P命令。

1. 在第一个7.5秒内 风速传感器输出脉冲经过与门1给A记数,7.5秒结束时, $[A]=A_1$ 即

为该7.5秒之平均风速,亦即第一次测得的瞬时风速。

这时, $[A]=A_1$, $[B]=[C]=0$, $T_w=0$ 。

2. 在2.5秒间隔内 M经与门2给A、B、C同步记数。

$\because [A]=A_1 > 0$, $[B]=[C]=0$,

\therefore A溢出 \rightarrow 置“0”A和B,

$[C]=1,000 - A_1$ 。

M继续向A、B、C同步记数, C溢出 \rightarrow 置“0”A,为下次测量作好准备;置“1” T_w ,封住与门2,计数器A、B、C停止记数。

这时, $[B]=1,000 - (1,000 - A_1) = A_1$,

$[A]=[C]=0$, $T_w=1$,

即在2.5秒间隔内,借助于M,将 A_1 由A搬到B。

3. 在第二个7.5秒内 T_w 恢复为0,风速传感器输出脉冲使A记数,7.5秒结束时, $[A]=A_2$ 即为第二次测得之瞬时风速。

这时, $[A]=A_2$, $[B]=A_1$, $[C]=0$, $T_w=0$ 。

4. 在2.5秒间隔内 M又使计数器A、B、C同步记数。

a若 $[B]=A_1 > A_2$,

则B溢出 \rightarrow 置“0”A和B,

$[C]=1,000 - A_1$ 。

M继续向A、B、C同步记数, C溢出 \rightarrow 置“0”A,为下次测量作好准备;置“1” T_w ,封住与门

2,计数器A、B、C停止记数。

这时, $[B]=1,000 - (1,000 - A_1) = A_1$,

$[A]=[C]=0$, $T_w=1$ 。

b若 $[B]=A_1 < A_2$,

则A溢出 \rightarrow 置“0”A和B,

$[C]=1,000 - A_2$ 。

M继续向A、B、C同步记数, C溢出 \rightarrow 置“0”A;置“1” T_w , A、B、C停止记数。

这时, $[B]=1,000 - (1,000 - A_2) = A_2$ 。

由此可见,不论 $A_1 A_2$ 取何数值,经2.5秒时间间隔后,B之内容总为 $A_1 A_2$ 中之最大值,如此连续进行12次,每次将所测得之瞬时风速 $[A]$ 与以前测得的瞬时风速中之最大值 $[B]$ 比较,将其中较大的存入B。当P结束时,测量结束, $[B]$ 即为12个测量结果中之最大值,定为瞬时风速。该结果可直接显示或进入数据收集系统之中。

三、讨论

1. 测量精度完全取决于A、B、C计数器的位数。只要位数足够长(在我们的系统中取三位十进制),该系统所造成的误差与传感器系统误差相比,完全可以忽略不计。所以,该系统不会象模拟电路那样,由于电路上造成的误差而使包括传感器在内的整个系统精度有所降低。这是该数据处理系统可取处之一。(下转第34页)

五、注意事项

1. 水蒸气对汞测定干扰很大，因此导入吸收池的汞蒸气必须先通过干燥管或冰浴冷凝器，排除水蒸气的干扰，否则影响测定。

2. 在测定前必须连续抽气，只有这样，指针才能稳定在零位，一旦停止抽气，就得立即进行测定。倘若见指针回到零位就停止抽气，则指针又会重新上升，若在此基础上调零进行测定，就会影响结果。至于指针回零后，为什么停止抽气指针又会重新上升？是否由于吸附在吸收池壁上的汞重新释放所致，这问题值得进一步探讨。

3. 含汞溶液用氯化亚锡还原后，从溶液中逸出汞蒸气的量与反应时温度密切相关，若溶液中含汞浓度相同，其它测定条件都一致，则温度高时测得的读数大，温度低时测得的读数小。因此测定时，室内温差不能太大，每次测定必须同时做标准曲线。

4. 干燥管中的干燥剂一定要保持干燥，

一旦潮湿，就得立即调换；干燥剂不要装得过于紧密，以免影响气体流通。

5. 玻璃器皿对溶液中的微量汞有吸附作用，因此在玻璃器皿中要首先加入稀酸溶液，然后再加入微量汞溶液。所用过的玻璃器皿要用1:3硝酸浸泡洗净。

6. 一般的橡皮（橡皮塞、橡皮管）含汞都很高，因此实验装置中尽可能使汞不与橡皮直接接触。

参考文献

- [1] W.R.Hatch and W.L.Ott, Anal. Chem. 40, (1968), 2085.
- [2] M.P.Staintan, Anal. Chem.43, (1971), 625—627.
- [3] I.K.Iskandar, J. K. Syers, L. W. Jacobs D.R.Keeney and J. T. Gilmeur, Analyst 97, (1972), 388—393.
- [4] Haig Agemian And A.S.Y.Chau, Analytica Chimica Acta. Vol.75, №2, (1975), 297—304.
- [5] J. A. Pichard and J. T. Mart'in, J.Sci. Ed. Agric, 14, (1963), 706.
- [6] P.C.Head and R.A.Nicholson, Analyst, (London)98, (1973), 53.

（上接第59页）

2. 由于海洋气象仪器的特殊工作环境，该系统全部元件可选用低速、低功耗元件，故成本低，工作稳定可靠。低速 PMOS 和 CMOS 都是理想元件。我们以低速 CMOS 制作样机，工作效果较为理想。

3. 由于元件集成度不高，系统尚较繁杂。但随着元件集成度的提高，系统进一步缩减当指日可待。

4. 本系统可进行功能扩充，可使计数器 B 在两分钟内直接接受传感器输出脉冲，两分钟结束时 B

之内容即为平均风速、平均流速等等。一般说来，凡须进行 f-D 转换（频率—数字转换）之一切传感器，皆可接入本系统，此处仅须注意适当的比例因子（即信号的适当分频，就平均风速而言，需 16 分频），控制极为简单。

