



使用 PC-1500 计算机的 高空风观测数据处理方法

张奎林 谭月香

(气象科学研究院大气探测研究所)

提 要

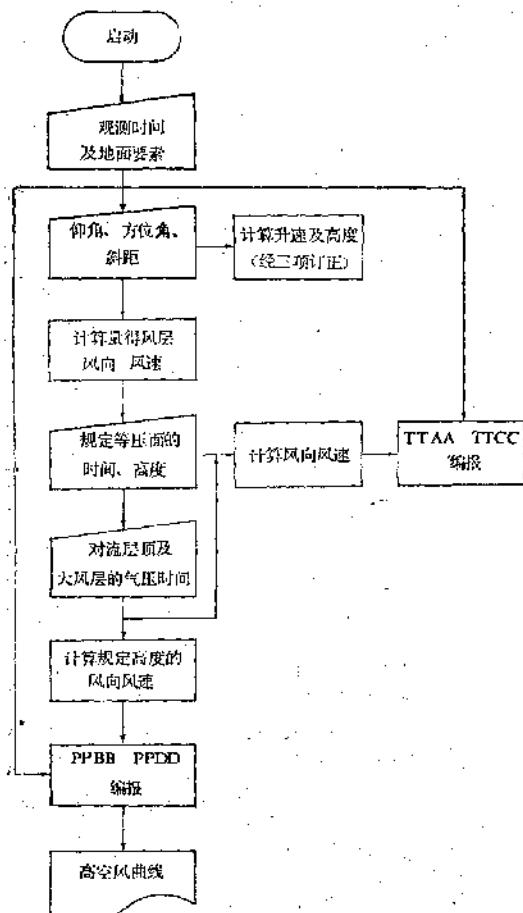
本文给出一种使用PC-1500计算机的高空风观测数据处理程序，可供高空台站用于常规观测业务。

此方法是脱机的半自动处理形式，应用上比较灵活。程序的操作流程与手工作业的过程基本一致，输出格式与高表-13也大体相同。因此，观测员可以很容易地掌握本程序的使用。

本程序要求PC-1500计算机配用CE-155模块(8K RAM)和绘图打印机。不使用磁带机。

一、数据处理流程

本程序的数据处理过程分为两段，即先行处理100mb以下的数据，然后再处理100mb以上的数据。规定高度的处理则在TTCC报印出后自动完成。详见流程图。



附图 测风数据处理流程图

二、基本操作方法

1. 观测数据的输入

全部观测数据均由键盘输入。程序开始运行后，首先自动打印出施放日期、时间（也可手工输入），然后输入地面气压及风向、风速。接着，这些数据被打印出来，并随即转入等待输入雷达跟踪数据的状态。

观测的分钟数可直接由键盘输入，数值可以是任意的。但通常应使用自动输入的方式，即自动累计分钟数。这时，直接按执行键即可。时间间隔是按照观测规范的规定：20分钟之内为1分钟，20—40分钟为2分钟，40分钟后为4分钟。其数值显示在显示屏上。

此后要求输入仰角、方位角和斜距的数值，仰角、方位角的读数要组成一个数据输入。例如，仰角70.4°、方位角58.8°，则为704.0588；仰角14.0°、方位角241.3°，则为140.2413。即仰角为整数部分（扩大10倍），方位角为小数部分（缩小1000倍）。接着，以10米为单位输入斜距的读数值，如斜距为1370米，则输入137。

一组观测数据输入完后，打印机便将这些数据一一打出，同时将计算出来的升速及高度（雷达定位的探空仪高度）打印出来。

2. 量得风层的列表

雷达跟踪数据可连续输入下去，在输入过程中也可随时转入量得风层列表，一般应在保证已达到100mb以上高度后再转，以使打印格式齐整。

在输入观测分钟数时，显示屏上显示为：

(L, D & V) T =

它提示操作者，若输入字母L，即转入量得风层列表。如此操作后，显示屏上出现：

D & V 0? T? X?

这时若输入0，则将列出完整的一份量得风层资料，如果输入T，则只列出新的量得风层资料，已列过的部分就不再列出；如果输入X，则不列量得风层资料而直接转入对规定等压面风的处理。

量得风层的列表完了，显示屏上出现：

1.A & C 0. TIME

这时，如果需要继续输入观测资料，应输入0；如果要求转入对规定等压面的处理，则输入1。

3. 规定等压面风的计算

程序转入规定等压面风的计算时，将自动顺次打印规定等压面的气压值，并显示：

(1.A & C 2.X) H =

这时应输入由探空资料得到的该等压面高度。

随后，在显示 T I M E = 时输入相应的时间。于是，该等压面的时间、风向、风速及高度依次列出，并自动转入下一个规定等压面。

当处理完100mb资料时，程序自动转入对流层顶和大风层的处理。如果观测在100mb前终止，可在输入高度时输入1，使程序提前转入对流层顶和大风层的处理。

4. 对流层顶的风和大风层的处理

转入对流层顶的风和大风层的处理时，显示屏上首先出现：

1.D K B Pmin =

这时，有两种操作选择，如果观测已终止，则输入终止气压值；如果达到100mb时仍未终止，或终止气压刚好在规定等压面时，则输入1，直接进入对流层顶的风和大风层的处理。这时显示屏上会出现：

0. A & C D K B?

其中D、K、B的含义分别是对流层顶、开型（非闭合）大风层和闭合大风层。可根据具体情况分别输入D（K或B）。先要处理对流层顶，输入D（K或B）后，应在显示 (D K B)P = 时输入气压值，随后还要输入相应的时间，便可打印出计算的资料。

如果没有出现对流层顶时，须在要求输入气压值时输入999。如果既无对流层顶也无大风层，或只有对流层顶而无大风层时，且对流层顶已处理完了，

则可在显示 0. A & C DKB? 时输入0，程序便自动转入报文打印。

5. 报文打印

处理完对流层顶的风和大风层之后，自动转入发报，打印出TTAA(TTCC)报文。

6. 观测结束前的雷达跟踪数据输入

TTAA报打印完之后，又重新回到观测数据的输入，可以接着输入观测数据。这时，一般可继续输入至观测终止。如果不是结束在规定间隔的分钟数，则要在输入终止数据之前，先输入必须增加的一组数据。例如62分钟结束，则应在输入完第60分钟的数据后，先输入58分钟的数据，最后再输入

62分钟的数据（见计算实例）。

至于后一段(100mb以上)的量得风层列表、规定等压面与对流层顶、大风层的处理，以及TTCC报文的打印等与前述相同。

7. 规定高度风的资料处理

打印完TTCC报文后，程序转入处理规定高度的风资料，这时，不需做任何手工操作，便可自动打印出各规定高度（包括300、600、900米）的时间、风向、风速。并打印出PPBB和PPDD报文。

8. 高空风曲线的绘图

最后，绘图式打印机将画出一幅高空风的风速曲线，纵坐标为时间，横坐标为风速。

三、改错功能

由键盘输入的数据必须准确可靠，才能保证数据处理的正确性。对于可能出现的差错，程序提供了多次改错的机会。

1. 观测数据的改错

观测数据的较大出入，往往使计算出的升速突变。程序规定，当升速小于150米/分或大于600米/分时，会发出连续笛声，提请观测人员注意读取数据是否有误。而较小的读数错误只能靠人工校核去发现。处理完一组数据后，显示屏上会出现

0.OK 1.NO 如果输入数据无误，输入0，进入输入下一组数据的等待状态；如果有错，输入1，则可重新输入该组正确数据。这称为立即改错。

如果没有及时发现错误，立即改错的机会放过了，也可在发现时再改。这时，要手工输入出错的分钟数，然后输入正确的观测数据。改错后返回正常输入顺序，也要靠手工输入分钟数。如果是在已列出量得风层的部分进行改错，方法相同，只是改错后必须重新列出量得风层。

2. 规定等压面的时间、高度改错

时高线是由规定等压面的时间和高度确定的，其起点为地面，终点在终止时间。当输入有错时，可做立即改错。若错过了立即改错的机会时，必须个别改错，否则会影响规定高度上的资料处理。

程序中是以数组Z(Y)表示时高线的数据，其整数部分为高度，小数部分为时间（已缩小100倍）。Y值以地面为0，第一个规定等压面（通常是1000mb）为1，顺次排列。假如300mb的数据有错，正确值高度为9226米、时间为26.4分，则修改时先使运行中断，然后按Z(7)=9226.264即可。此项修改最好能在转入规定高度处理之前完成，否则还要对受影响的规定高度上的资料进行个别改错。其方法是先使运行中断，按 D E F H ，输入受影响的规定高度，即可打印出该高度的时间、风向、风速及报文。然后，据此对已打印出的报文进行更正。

如果希望得到一份完整的规定高度的资料（包

括 300、600、900 米的资料），可在修改完后按

GOTO 440 或 GOTO 240。

3. 规定等压面时间的改错

如果某一规定等压面的时间输入错了，它将影响该层风向、风速的编报，为及时更正报文，可做

个别改错，方法是先使运行中断，然后按 **DEF**

G，这时输入正确的时间，即打印出风向、风速和报文。据此，对有错的报文进行订正。

对流层顶和大风层的时间输入有错，也可按此法改正。

应该注意的是，进行这一步改错后，仍要进行上述 2 的改错，否则规定高度的资料会受影响。

四、特殊情况的处理

1. 遇有缺测时规定等压面资料的处理

当观测数据缺测时，程序可按观测规范的规定自动判断是否应列为缺测。如果属于缺测，则在打印量得风层时，在相应位置上空一行，并打印“*”标记。

如果规定等压面的时间落在缺测范围内，需要根据探空资料，人工判断可否用相近的量得风层的资料来代替，以及由哪一个时间的资料代替。如可以代替，则直接输入代替的时间及高度，若断定不能代替，则直接输入实际时间，即自动按缺测处理。

对流层顶和大风层如遇此种情况，同样按这一方法处理。

2. 遇有缺测时规定高度资料的处理

如果规定高度落在缺测范围之内，程序将按观测规范的规定自动判断能否代替。如在规定高度数据的后面打印出“*”标记，即为不能代替，已按缺测处理；能代替时，在规定高度数据前面打印出“*”标记，并打印代替的时间及风向、风速值。

3. 若规定等压面、规定高度、对流层顶风的上或下量得风层为静风，或上、下量得风层风向差 $180 \pm 3^\circ$ 难以判断时，本程序按观测规范的有关规

定自动进行处理。

五、程序的修正

不同台站，须按本站情况对程序的如下部分进行修正：

1. 站号及本站海拔高度

见程序第 1 行，**WS = “站号”**

HS = “本站海拔高度”

2. 程序第 1 行，**GS = “g”**

“g”按下式计算后将数值写入程序中。

$$g = 0.9999500339 (1 - 0.0026373 \cos 2\varphi + 0.0000059 \cos^2 2\varphi)$$

(φ —站址纬度)

3. 年份

见程序第 5 行，“1984”。每年应改动一次。

4. 当施放点与雷达相距较远时，须将原点数据写入程序的第 27 行，例如：

27: **S(0) = 70, A(0) = 17; GOTO 876** (距离 70 米，方位 170 度)。

对于 01 时采用回答器测风的台站，可对程序进行部分修改，增加这一部分的处理功能。这时，必须将绘曲线等并非必须的部分删除，否则内存容量不够。

本程序在设计上着眼于实用和效益，但限于机器的内存和速度，无法达到完善。如大风层的选取，仍由人工判断，这项工作由人工完成十分简单，若由机器来做，须将有关的规定写入程序，要占用较多的内存空间，对于一个半自动的处理系统，代价太大。如果有条件使用内存大的计算机，则不难增加这部分的功能。

最后给出的高空风曲线虽不是必须的，如果程序移植到微机上，就可以使图形随时在 CRT 上显示。

附录 程序清单

本程序适用于探空观测的测风数据处理。与回答器测风联用的程序清单，因篇幅所限没有列出。