

单站预报方法(下册)

(数理统计部分)

广东省气象局气象学校编

1973.9.

目 录

第一章 气候资料的时期订正	1
第一节 气候资料的非均一性	1
1. 什么是非均一性	1
2. 产生非均一性的原因	2
3. 非均一性的显露方法	2
第二节 气候序列的时期订正	4
1. 订正方法	5
(1) 差值订正法	5
(2) 比值订正法	6
(3) 时期订正公式的一般形式	6
(4) 两步订正法	7
2. 订正的适当性判据	7
(1) 适当性判据的一般形式	7
(2) 适当性判据的不同形式	8
(3) 在何情况下用何种方法订正最精确?	9
(4) 时期订正的最适当年限	9
第二章 气候资料的整理和统计量数	10
第一节 频数表	10

1. 频数表的内容和资料分组的原则	10
2. 累积频率的应用	12

第二节 统计量数 17

1. 集中量数：平均数、众数、中位数，平均数的简捷计算公式	17
2. 离散量数：极差（变程）、平均差、标准差、均方差；标准差的简捷计算公式	20
3. 矩：原点矩、中心矩	21
4. 偏度和峰度	22

第三章 概率论基础 24

第一节 绪言 24

第二节 概率论中的几个概念：

随机事件、样本与总体、频率与概率、	
随机事件的独立性	24

第三节 概率的乘法定理与加法定理 27

1. 乘法定理	28
2. 加法定理	29

第四节 利用概率原理作天气预报的举例 31

1. 用概率线图（即二维概率分布图）方法作逐日低温阴雨预报	31
-------------------------------	----

2. 用多因子综合概率法作降水预报	36
-------------------	----

第四章 随机变量常用的几种概率分布	40
-------------------	----

第一节 正态分布	40
----------	----

1. 正态分布的概念及其特点	41
----------------	----

2. 标准正态分布	42
-----------	----

3. 正态分布的计算举例	46
--------------	----

第二节 偏斜分布——皮尔逊第三型分布	50
--------------------	----

第三节 二项分布	54
----------	----

第四节 泊松分布	58
----------	----

第五节 极值的概率分布	60
-------------	----

第五章 抽样分布的显著性检验	63
----------------	----

第一节 统计假设检验原理(小概率原理)	63
---------------------	----

第二节 χ^2 检验	64
-----------------	----

第三节 t 检验	71
------------	----

第四节 相关系数的 t 检验	77
------------------	----

第五节 F 检验	80
------------	----

第六章 迴归分析	83
----------	----

第一节 最小二乘法原理	83
1. 基本概念	83
2. 例题	85
第二节 相关分析和相关系数的确定	87
1. 相关分析的概念	87
2. 相关系数的种类及其计算方法	87
第三节 回归分析和回归方程的确立	92
1. 回归分析的概念	92
2. 回归方程的确立	92
3. 非线性关系的处理	94
4. 多元线性回归方程的确立	94
(1) 行列式法	95
(2) 消去法	100
① 高斯消去法	100
② 高斯——亚当消去法	102
5. 简化回归方程的确立方法	105
(1) 平均法	105
(2) 交叉相关法	107
第四节 回归分析的应用	108
1. 多因子回归估计法	108
2. 多因子交互组合法	112
3. 分辨法	115
第七章 方差分析	127

第一节 方差分析的基本概念	127
---------------	-----

第二节 方差分析在天气预报中的应用	
——简化时间序列波的预报方法	129

第八章 平稳时间序列的预报方法	136
-----------------	-----

附 录

第一节 微积分基础知识	140
-------------	-----

第二节 极 限	165
---------	-----

第三节 台劳级数和福里叶级数	175
----------------	-----

附 表

1. 标准正态分布概率积分表	183
----------------	-----

2. $\frac{a^m e^{-a}}{m!}$ 数值表	185
--------------------------------	-----

3. $\sum_{m=0}^{\infty} \frac{a^m e^{-a}}{m!}$ 数值表	186
--	-----

4. χ^2 分布函数表	187
-------------------	-----

5. t 分布函数表	188
--------------	-----

6. F 分布函数表	189
--------------	-----

7. 皮尔逊第Ⅲ型曲线的离均系数表	194
-------------------	-----

第一章 气候资料的时期订正

气候资料的长短直接影响到天气预报和气候分析的质量，气候资料越长，其变化越具有代表性，对其得出的结论便越趋正确。另外，要比较两地的气候特征必须要用同时期、同样长年代的资料。我国在解放前由于国民党反动派不重视气象事业的发展，建立的测站很少且观测质量也较低，其中有些站资料残缺不全，解放后气象事业有了飞跃发展，地区有台、县、有站，但观测年限都不太长，一般只有20年左右的记录，在广东只有广州、汕头等站年代较长。为此，要客观地分析某地的气候特征和天气预报，把短年代的、断断续续的气候资料订正到连续的长年代的资料，是非常必要的。

把气候资料订正到长年代有个前提条件，这就是要求被订正的气候要素序列是均一的，即该气候要素序列完全是气候变化的记录，而没有人为的和其它的影响，如有人为的和其它的影响便称该气候要素序列是非均一的，要设法消去它。所以，在订正资料之前，先要讲一讲气候资料非均一性的检查和克服非均一性的方法。

第一节 气候资料的非均一性

1、什么是非均一性？

气候要素序列出现突然的改变或渐变的、有系统的改变，这种现象便称作非均一性。例如北京地区1818—1952年的年平均风速（如表1.1），自1940年起，风速都较前增大，我们说北京的年平均风速存在着非均一性。

表 1.1

年 份	1918	19	20	21	22	23	24	25	40*	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
年平均风速	2.0	1.7	1.4	1.8	1.6	1.9	1.7	1.5	2.2	2.4	2.5	2.3	2.4	2.3	2.3	2.5	2.2	2.3	2.5	2.6	2.5

2. 产生非均一性的原因

产生非均一性的原因有两种：一种是气候真正发生了的变化，这种气候的变化带来的非均一性不必加以订正。另一种是人为的和其它的原因，如观测场的迁移，观测时间的改变，仪器更换或接装的改变、仪器的损坏、观测员观测时的主观误差，观测场小气候发生变化（如测站周围树木增多，建筑物增多）等，都会产生气候要素序列的非均一性，这种非均一性必须加以克服。

3. 非均一性的显露方法

(1) 同站数据按年比较法

比较同一站的气候序列逐年之间有无突变或系统的改变，从而显示出记录的非均一性，这种方法便称作同站数据按年比较法。

如表 1.1 中，北京地区的年平均风速在 1940 年发生突变，其后风速较前增大 0.7 米/秒，所以该记录是非均一的，这种非均一性是不是由于气候真正发生了变化而引起的呢？经检查是由于测站的迁移所引起的，1940 年以前测站在城墙附近 200 米，1940 年迁往西部，所以这种非均一性是由于测站的迁移所引起的。

这种方法在要素变化比较稳定的情况下可以显露其非均一性，对变化较大的要素不用此法，而用差值法和比值法。

(2) 差值法和比值法

这种方法的根据是相距不太远的测站，尤其是相邻的测站，处于同一天气系统的影响之下，许多要素的变化趋势是一致的。

稳定的这个原理。根据这个原理，要素值逐年变化较大，但相距不远的测站相同要素值对应的差值和比值的变化是不大的，比较稳定。如表 1.2。

表 1.2

年 份	年 平 均 气 温		
	甲 站	乙 站	差 值
1921	-11.5	-10.7	-0.8
22	-15.2	-14.4	-0.8
23	-16.5	-15.4	-1.1
24	-17.1	-14.6	-2.5
25	-5.6	-5.1	-0.5
26	-15.1	-13.6	-1.5
27	-11.6	-10.2	-1.4
28	-14.2	-13.1	-1.1
29	-21.0	-19.1	-1.9
30	-15.9	-14.5	-1.4
31	-17.6	-15.8	-1.8
32	-19.1	-17.4	-1.7
33	-18.5	-16.2	-2.4
34	-8.3	-7.8	-0.5
35	-7.4	-6.6	-0.8
平 均	-14.3	-13.0	-1.3

从表 1.2 可以看出，气温本身变化很大（甲站由 $-5.6 \rightarrow -21.0^{\circ}\text{C}$ ，乙站由 $-5.1 \rightarrow -19.1^{\circ}\text{C}$ ），但两站对应差值的变化却较小（由 $-0.5 \rightarrow 2.5$ ），仅为温度本身变化的 $\frac{1}{4}$ 。

因此，在比较时，如发现差值或比值变化较大时，那么其中有一测站的记录可能是非均一的。

例如在表 1.3 中，差值序列从 1898 年开始发生突变，我们可以肯定两站中可能有一个站的气候要素序列是非均一的，但尚不能肯定是哪一站。那么将丙、

丁两站再和邻近第三站比较，经比较得出丁站的记录为非均一性，其原因可能是由于台站的迁移。

两站的平均差值在第一个时期（1881—1897 年）为 -0.3°C

两站的平均差值在第二个时期（1898—1915 年）为 $+0.7^{\circ}\text{C}$

差值为 $+1.0^{\circ}\text{C}$

丁站在第二个时期温度偏低，如认为丁站第二个时期记录的意义较大，则将差值引进 $+1.0^{\circ}\text{C}$ 的订正值，即将丁站第一个时期

表 1.3

年份 差值	年份 差值	年份 差值	年份 差值
1881 0.0	1890 -0.2	1899 +0.6	1908 +0.9
82 +0.3	91 -0.1	1900 +0.5	09 +0.5
83 -0.4	92 -0.5	01 +1.0	10 +0.9
84 -0.5	93 -0.4	02 +0.8	11 +0.9
85 -0.8	94 -0.8	03 +0.6	12 +0.4
86 -0.4	95 -0.2	04 +0.8	13 +0.8
87 +0.4	96 -0.4	05 +0.4	14 +0.5
88 -0.3	97 -0.3	06 +0.7	15 +0.8
89 -0.3	98 +0.5	07 +0.9	

每年三月份 13 时气温减去 $+1.0^{\circ}\text{C}$ 。经过这样的订正、订站的序列就统一了。

在周比值法进行订正时则在被订正序列上乘以比值 $\frac{x_i}{y_i}$ 。该方法下面还要具体介绍。

第二节 气候要素序列的时期订正

为了使短记录测站具有长记录测站的资料，以及便于不同测站之间的比较，必须根据年代较长的测站（又称基本站）将短记录订正到长记录，这就是气候要素序列的时期订正。

在将序列延长时，必须注意下面几点：

- ① 基本站（长年代的站）与被订正站（短年代的站）距离越近越好，并且地理环境相似（即相关性较大）。
- ② 两序列都是均一的（即已经过非均一性处理）。
- ③ 选取同一标准时期（某年 $\rightarrow$ 某年），以便订正后能与其他测站相比较。

1. 订正方法

(1) 差值订正法

设 A 站有 N 年记录, B 站有 n 年记录, 并且 $N > n$ 和 n 在 N 之内。

A 站序列: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, \dots, a_N$

B 站序列: $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$

$$\bar{A}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i, \quad \bar{A}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

$$\bar{B}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i$$

$\bar{A}_n, \bar{B}_n$ 分别表示 A、B 站 n 年内的平均值;

$\bar{A}_N$ 表示 A 站 N 年内的平均值

A、B 站对应值的差值 $d_i = b_i - a_i$

$$n \text{ 年的平均差值 } \bar{D}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \bar{B}_n - \bar{A}_n$$

如 B 站也有 N 年记录, 则在 N 年内两序列的平均差值 $\bar{D}_N = \bar{B}_N - \bar{A}_N$ 。

由于 d_i 值变化不大, 比较稳定, 所以 $\bar{D}_n$ 与 $\bar{D}_N$ 的差别很小, 故有 $\bar{B}'_N = \bar{D}_n + \bar{A}_N \dots\dots\dots ①$

$\bar{B}'_N$ 不是由 N 年记录求得的, 而是近似地用 $\bar{D}_n$ 代替 $\bar{D}_N$ 计算而得的, 所以 ① 式可用下面的等式近似表示:

$$\bar{B}'_N = \bar{D}_n + \bar{A}_N \dots\dots\dots ②$$

② 式为差值订正法公式。

这样, B 站 n 年后的记录经订正的结果为:

$b_{n+1}, b_{n+2}, \dots, b_N$ 即

$a_{n+1} + \bar{D}_n, a_{n+2} + \bar{D}_n, \dots, a_N + \bar{D}_n$

(2) 比值订正法

在对应差值不稳定时(如降水), 其比值常是稳定的, 故在差值不稳定时常用比值法进行订正。

设 A、B 站对应数值的比值 $K_i = \frac{a_i}{b_i}$

$$n \text{ 年比值的平均值 } \bar{K}_n = \bar{B}_n / \bar{A}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

如 B 站也具有 N 年记录, 则 N 年比值的平均值

$$K_N = \bar{B}_N / \bar{A}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N b_i / \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

$$\text{因 } \bar{K}_N \approx \bar{K}_n$$

$$\text{所以 } \bar{B}'_N = \bar{K}_n \bar{A}_N \quad \text{----- ③}$$

③ 式为比值订正法公式

这样, B 站 n 年后之记录经订正的结果为:

$$b_{n+1}, b_{n+2}, \dots, b_N \quad \text{即}$$

$$\bar{K}_n \cdot a_{n+1}, \bar{K}_n \cdot a_{n+2}, \dots, \bar{K}_n \cdot a_N$$

(3) 时期订正公式的一般形式

因为 $\bar{D}_n = \bar{B}_n - \bar{A}_n$, 代入差值订正法公式②得:

$$\bar{B}'_N = \bar{A}_N + \bar{B}_n - \bar{A}_n \quad \text{或} \quad \bar{B}'_N - \bar{B}_n = \bar{A}_N - \bar{A}_n \quad \text{----- ④}$$

④ 式表示 A、B 两站 N 年和 n 年的平均值之差相等, 即不但变化方向一致, 而且变化的幅度相等。这在差值变化很稳时才会出现这样情况。在一般情况下, 其变化方向一致, 而变化的幅度是不等的, 常成比例的, 于是④式可写成:

$$\bar{B}'_N - \bar{B}_n = K(\bar{A}_N - \bar{A}_n) \quad \text{即}$$

$$\bar{B}'_N = \bar{B}_n + K(\bar{A}_N - \bar{A}_n) \quad \text{----- ⑤}$$

式中 K 为比例系数，表示两站平均值之差的比。

⑤ 式为时期订正的一般形式，差值法和比例法公式只是它的特殊形式之一，即

$$\text{当 } K=1 \text{ 时, 公式⑤为 } \bar{B}'_N = \bar{B}_n + (\bar{A}_N - \bar{A}_n) = \bar{A}_N + \bar{B}_n - \bar{A}_n = \bar{A}_N + \bar{D}_n \quad \text{即差值订正法公式}$$

$$\text{当 } K = \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} \text{ 时, 公式⑤为 } \bar{B}'_N = \bar{B}_n + \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} (\bar{A}_N - \bar{A}_n) = \bar{B}_n + \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} \cdot \bar{A}_N - \bar{B}_n = \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} \cdot \bar{A}_N = K_n \bar{A}_N \quad \text{即比值订正法公式。}$$

(4) 两步订正法

如右图所示，在将短年代的 B 站记录订正到长年代的 A 站时，若 A、B 两站相距较远，相关性较小，订正效果差，那么可先将离 A 站较近

- A 站 (长年代)
 - C 站 (短年代)
 - B 站 (短年代)

的 C 站 (短年代) 订正到 A 站，然后再将 B 站订正到 C 站，这种订正方法称作两步订正法 (具体作法从略)。

2. 订正的适当性判据

在利用差值和比值法进行订正时，是基于差值或比值逐年变化比较稳定，这样订正后的记录才有意义，订正是适当的。如果两站相距较远，相关性较差，其差值或比值逐年变化较大，不稳定，甚至其变化的幅度超过要素本身变化的幅度，这样订正后的记录便没有意义，订正是不适当的。

那么，在什么样的情况下订正才是适当的呢？根据什么来判断呢？

(1) 订正适当性判据的一般形式

基本站与被订正站的距离远近对订正后的记录是否有意义，

起着主要作用。距离多大时订正才是适当的呢？我们现在不讨论距离的远近，只讨论与距离远近有关联的标准差。若B站订正到N年后之记录，其标准差 $\sigma_{\bar{B}_N}$ 小于B站订正前n年记录的标准差 $\sigma_{\bar{B}_n}$ ，则订正是适当的。订正后的记录才有意义，否则订正是不适当的，订正后的记录没有意义，资料不能用。

所以订正的适当性判据为：

$$\sigma_{\bar{B}_N} < \sigma_{\bar{B}_n} \quad \text{----- ⑥}$$

如果用两站的相关系数和标准差表示，则⑥式可改写为：

$$Y_{A.B} = \frac{K}{2} \frac{\sigma_A}{\sigma_B} \quad \text{----- ⑦}$$

⑦式为订正适当性判据的一般形式。

式中 $Y_{A.B}$ 为A、B站序列的相关系数。

σ_A 为A站N年记录的标准差

σ_B 为B站n年记录的标准差

K为比例系数

(2) K为不同值时，其适当性判据的不同形式

① $K=1$ (即差值法)

$$Y_{A.B} > \frac{1}{2} \frac{\sigma_A}{\sigma_B}$$

根据统计学知识得对应两站要素差值d的均方差 σ_d^2 为：

$$\sigma_d^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2Y_{A.B} \sigma_A \sigma_B$$

用关系式 $Y_{A.B} > \frac{1}{2} \frac{\sigma_A}{\sigma_B}$ 代入上式得：

$$\frac{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - \sigma_d^2}{\sigma_A \sigma_B} > \frac{\sigma_A}{\sigma_B} \quad \text{简化后得：}$$

$$\sigma_d^2 < \sigma_B^2, \text{ 即 } \sigma_d < \sigma_B \quad \text{----- ⑧}$$

⑧式的意义为，当A、B站两序列对应差值的标准差小于B站

要素本身的标准差时，订正是适当的。

$$(2) \quad K = \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} \quad (\text{比值法})$$

$$Y_{A,B} > \frac{1}{2} \frac{\bar{B}_n}{\bar{A}_n} \frac{\sigma_A}{\sigma_B}$$

用相对标准差 $\delta_A = \frac{\sigma_A}{\bar{A}_n}$ 和 $\delta_B = \frac{\sigma_B}{\bar{B}_n}$ 代入上式得：

$$Y_{A,B} > \frac{1}{2} \frac{\delta_A}{\delta_B} \quad \dots \dots \dots (9)$$

$$(3) \quad K = \frac{\sigma_B}{\sigma_A}$$

$$Y_{A,B} > \frac{1}{2} \frac{\sigma_B}{\sigma_A} \cdot \frac{\sigma_A}{\sigma_B}, \text{ 即 } Y_{A,B} > \frac{1}{2} \quad \dots \dots \dots (10)$$

即当 $Y > \frac{1}{2}$ 时，订正是适当的。

(3) 在何情况下，用何种方法订正最精确呢？

① 当 A、B 站对应要素序列的相关系数近于 1，而且 σ_A 、 σ_B 近似相等，则用差值法订正最精确。

② 当 A、B 站相关系数近于 1，而且 δ_A 、 δ_B 近似相等，则用比值法订正最精确。

③ 当 σ_A 和 σ_B ， δ_A 和 δ_B 相差较大，则不宜用差值法或比值法进行订正。如其相关系数 $Y_{A,B} > \frac{1}{2}$ ，则可用一般形式的订正公式进行订正。

④ 当以上三种情况都不适用，但其相关系数 $Y_{A,B} > 0$ ，则可用两步订正法进行订正。

(4) 气候要素时期订正的最适当年限

基本站记录长短不一，有的有一百多年，有的有几十年，如果订正到最长年代的基本站，不但花费很多人力，而且订正后记录的质量也不一定很高。所以不一定要选择年代最长的，通常是选择这样的年限：既是基本站中较短的年限，而且该年限又能反映该

地气候特征。这样的年限便是最适当的年限。

第二章 气候资料的整理和统计量数

第一节 频数表

我们从报表上得到的气候资料通常是杂乱无章、无规律可循的，但经过一番加工整理之后，可以找出一些规律性的东西。频数表就是整理加工气候资料的一种常用的工具。

1. 频数表内容和资料分组原则

组别、组中值、频数、累积频数、频率、累积频率等，为频数表主要内容。

频数表就是将数据按大小顺序排列所成的表，在表中列出各个数据出现的次数，如果数据很多，还要按数据大小分成若干组，按资料年限长短和资料精度来确定组数的多少。一般以分成10—20组为宜，若组数太少，计算虽简单，但不够精确，组数太多，虽然精确，但计算繁杂。组数确定之后就要确定组界，如果组的上、下限选取适当，便于统计。第一组的下限应低于或等于最低值，最后一组的上限应不低于最高值（为便于统计，温度的组距以 0.5°C 、 1.0°C 或 2.0°C 较适宜）。

现在我们引用广州1961—1970年1月逐日平均气温的数据来说明如何进行统计分组。十年中极端最高值为 21.9°C ，极端最低值为 5.1°C ，两极端值之差为 16.8°C ，我们可先将两极端值之间适当地分成若干组，使每组的温度间距（组距）都相等，并制作划记表。例如，1961年1月1日的日平均气温为 11.0°C ，我们就在 $11.0—11.99$ 的一组中划一笔，1月2日的日平均气温为 12.0°C ，我们就在 $12.0—12.99$ 的一组中划一笔，余类推。

整理之后，每一组中的温度数值消失了，这时，我们使用每组上限与下限的中点数值（即组中值）代表该组的数值，制成

频数表(如表 2.3)。在表中各变量出现的次数称为它的频数,将频数从上向下累加时,便求得累积频数。此尚说明广州 1 月份日平均温度在某值以下的总频数。各变量的频数同总数的比称为该

表 2.1 广州 1961—1970 年 1 月份逐日平均气温(°C)

日期 年 月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1961	11.0	12.0	14.9	13.2	11.9	9.7	9.8	12.8	10.3	16.1	10.6	8.1	9.7	10.8	12.3	12.6
62	7.7	7.1	9.0	11.3	11.4	15.3	15.0	14.0	12.1	11.7	12.0	15.6	17.0	17.7	15.8	11.5
63	11.0	11.7	13.6	12.2	11.4	11.4	8.8	7.2	10.6	10.5	11.5	11.6	9.5	10.1	7.8	8.0
64	15.8	11.8	12.1	12.6	14.5	15.5	17.8	17.8	18.2	17.0	20.0	21.2	21.9	18.1	18.9	16.1
65	11.4	13.3	13.5	13.4	14.2	11.3	12.0	11.2	11.3	11.2	13.3	15.3	12.6	11.9	13.3	13.1
66	9.1	12.9	16.7	14.2	13.5	15.8	16.2	16.8	17.0	18.2	19.0	21.5	21.9	15.9	16.8	19.2
67	10.5	9.4	8.6	8.7	10.4	11.7	14.1	11.7	9.6	7.5	6.6	8.2	8.8	11.3	11.5	6.8
68	10.6	11.1	14.5	13.1	12.9	17.7	19.0	15.5	12.7	14.6	14.6	14.2	16.4	17.8	14.4	10.6
69	11.6	7.9	7.5	8.4	9.7	10.7	10.1	13.3	16.7	18.4	20.3	8.5	6.4	7.7	7.8	6.9
70	14.6	16.7	17.5	16.2	10.9	8.0	8.0	11.3	11.1	12.1	10.7	12.0	15.1	13.0	8.7	7.2

日期 年 月 日	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1961	8.7	9.5	8.4	10.8	12.9	14.2	15.5	17.6	16.0	13.8	15.7	17.8	17.9	14.2	10.5
62	12.6	8.4	8.5	10.0	9.0	11.2	11.5	10.8	10.4	12.1	9.3	9.5	13.3	12.9	10.0
63	10.3	11.0	11.6	12.2	14.1	12.7	13.6	12.4	12.0	11.6	9.9	9.9	9.5	15.0	11.6
64	11.7	10.5	11.8	13.0	13.1	19.0	10.9	2.2	6.9	6.5	7.7	8.5	9.5	9.5	10.5
65	2.6	15.2	14.5	14.2	14.7	14.9	15.2	16.0	16.5	16.9	17.4	18.1	20.0	19.0	19.6
66	21.0	18.8	16.9	13.9	14.0	17.2	17.9	17.1	13.3	15.0	15.5	7.4	10.1	14.6	16.9
67	7.6	8.0	9.2	13.1	14.9	16.8	15.4	14.6	16.9	18.4	18.8	20.4	15.7	10.1	8.7
68	10.6	14.6	16.6	15.8	15.7	15.0	15.1	14.4	13.3	14.7	14.1	15.4	12.0	18.0	11.8
69	7.6	12.9	18.0	21.3	19.3	13.9	16.2	19.8	21.0	21.0	21.9	21.9	17.1	7.5	5.2
70	4.6	11.2	7.3	8.1	8.5	13.0	14.1	10.7	10.5	11.5	15.3	17.9	13.2	11.7	10.3