

# 威海气象站年平均气温等气象要素资料的非均一性检验\*

崔宜少 李建华 丛美环 闫淑莲

(威海市气象局,威海 264200)

气象资料的均一性是进行气候变化研究的必要前提,但由于我国均一性检验技术研究还很不充分,直至今日,我国还没有建立权威性的基本要素数据集。目前,国外气象专家已经对这种非均一性做出了很多研究,并取得了一些成果。国内刘小宁等也分别对我国年平均气温、降水量等气象资料进行了均一性检验的研究。本文主要研究了一个具体的台站在历史上经过多次迁站和仪器的变化以及计算方法的改变后,哪些因素是对气象资料产生非均一性的主要影响因子。

## 1 资料来源与研究方法

本文所检验资料是1971—2000年威海气象站气象资料并以同时段成山头、乳山、荣成、文登、石岛5个相邻的气象站资料作为参照资料。首先采用

SNHT方法进行检验,找出可能存在的间断点,然后用 $t$ 检验法对间断点进行进一步检验,来分析两种检验方法的检验结果,确定存在非均一性的气象要素。并根据结果来分析产生资料间断性的具体原因。

## 2 SNHT方法检验的结果及原因分析

首先对被检验资料进行正态分布检验,均满足正态分布。经查表可知,当 $N=30$ 年时, $t_{95}=7.91$ 。经检验,降水量、平均气温两个气象要素均为 $t < 7.91$ ,满足前后资料的均一性,而日照时数、水汽压、相对湿度、平均风速、平均最高气温、平均最低气温都有间断点。从图1中可以发现,水汽压、平均风速、平均最高气温、平均最低气温 $t$ 的最大值发生在1977年,那么1977年就是产生间断点的年份。

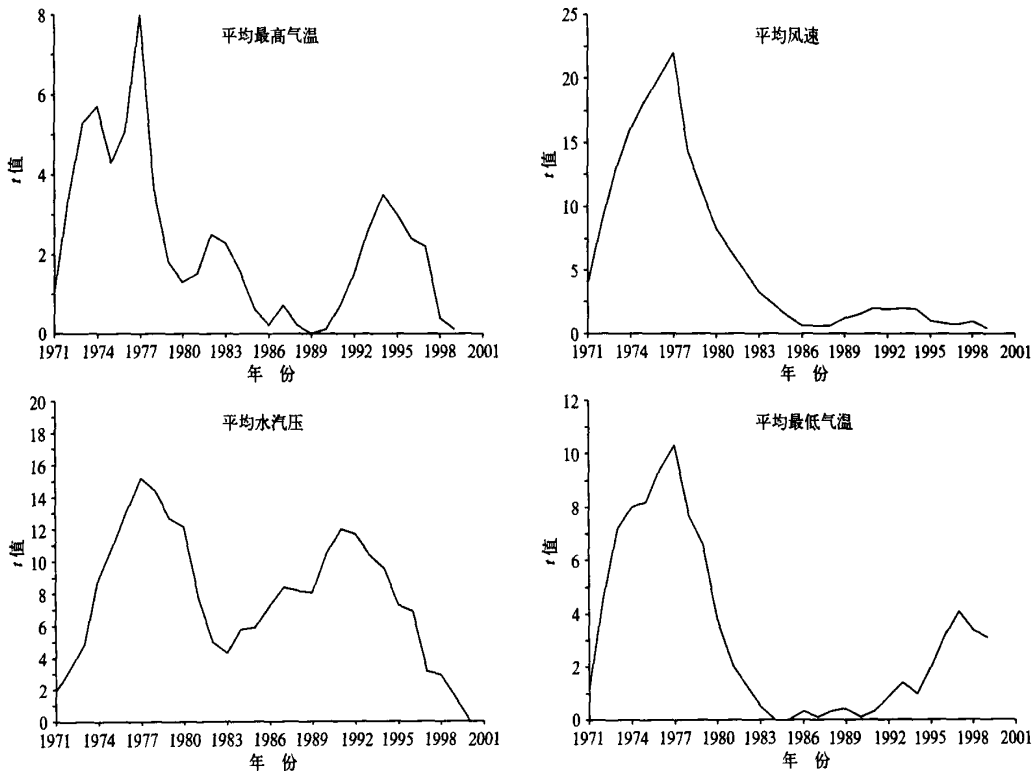


图1 间断点在1977年的气象要素及检验结果

\* 2005-09-29 收到,2006-06-05 收到再改稿。

经查阅历史资料,1978年1月1日威海气象站由威海市南郊北竹岛东村迁至威海市南郊金线顶,距原址直线距离368 m。观测场海拔高度升高了31.0 m。1994年威海气象站再一次由威海市南郊金线顶迁至威海市竹岛路288号,距原址直线距离2250 m。观测场海拔高度升高了18.8 m。由于发生了两次迁移过程,因此1977—1978年之间的间断性就比较明显,说明海拔高度的变化是影响气象资料均一性的主要原因之一。同时发现日照时数在1986年,相对湿度在1991年同样存在明显的间断点。找到第1个间断点后,发现平均风速和水汽压可能还存在第2个间断点,故去掉间断点以前的序列,用同样的方法检验间断点以后的序列,找到第2个间断点。

经检验,平均风速在1986年仍然存在间断点。查询报表发现,1987年1月、2月、3月更换了电测风向、风速记录器和指示器的型号,同时1988年7月13日仪器也发生了变化。在其他影响因子都没有发生变化的前提下认为仪器的变化是产生平均风速气象资料间断性的主要原因。同时平均水汽压在1992年检验出间断点存在。

### 3 $t$ 检验的结果及原因分析

经过SNHT检验,年降水量、年平均气温满足30年气象资料的均一性,对此没有再进行 $t$ 检验。平均最高气温、平均最低气温、平均风速、平均水汽压检验出在1977年存在间断点,经过 $t$ 检验发现平均最高气温、平均最低气温、平均风速的 $t$ 绝对值均大于否定域判据值2.05,故3个要素都存在间断点,说明这3个气象要素在1977年前后存在间断点,这一结果是比较客观的。但是在 $t$ 检验中水汽压满

足资料在1977年前后的均一性,两种检验方法出现了矛盾。由于相对湿度和水汽压都是根据湿球温度计和干球温度计所观测的数值经过公式计算所得,故对相对湿度进行第2次SNHT检验,发现相对湿度在1977年 $t=7.7$ ,查表可知平均相对湿度在1977年存在间断点,刚好在界限值上,同时对其进行 $t$ 检验,检验结果同样是在1977年存在间断点。故认为相对湿度和水汽压在1977年存在间断点,但是较其他气象要素间断性不明显。

用SNHT方法检验出相对湿度在1991年存在间断点,以1991年为间断年份,经过 $t$ 检验仍然存在间断点,同时平均水汽压在1992年通过SNHT检验存在间断点,两者的检验结果接近,查询发现在1991年前后这两个气象要素的计算由人工计算改为计算机程序计算,其中人为因素的误差减小,故可能导致出现间断点,所以认为检验结果客观合理。同样日照时数用两种检验方法都检验出在1986年存在间断点,查询发现仪器没有发生变化,站点也没有迁移,出现间断点的原因不详。

### 4 小 结

对威海气象站1971—2000年的气象资料进行均一性检验,具体检验结果如表1。检验结果表明,除了年降水量和平均气温以外大部分要素由于站点的迁移在1977年前后存在非均一性,说明站点的迁移对气象资料的非均一性有着非常重要的影响;平均风速由于1986年的仪器变化产生间断点;水汽压和相对湿度在1991年前后出现间断点,是由于其计算方法有所变化引起;日照时数在1986年产生间断点的原因目前还不是很明确。

表1 威海气象站1971—2000年各气象要素的检验结果

气象要素	间断点年份	产生原因分析		
		迁站与否	间断年份仪器变化与否	综合原因
年降水量	无			
年平均气温	无			
年平均风速	1977年	迁站	型号更换	迁站
	1986年	未迁站	没有变化	仪器变化
年平均最高气温	1977年	迁站	更换仪器	迁站
年平均最低气温	1977年	迁站	更换仪器	迁站
年平均水汽压	1977年	迁站	没有变化	迁站
	1992年	未迁站	没有变化	计算方法
年相对湿度	1977年	迁站	没有变化	迁站
	1991年	未迁站	没有变化	计算方法
年日照时数	1986年	未迁站	没有变化	原因不祥