

北京地区不同保证率下热量资源的推算及结果分析

郭文利, 吴春艳, 柳芳, 赵新平

(北京市气候中心, 北京市气象局, 北京 100089)

摘要: 热量资源是农业生产的一个很重要的制约因素。为了更好地为北京市农业生产提供基础数据, 为设施农业工程、种子基地、蔬菜基地、林果基地的建设以及山区气候资源的开发利用等提供热量资源的科学依据, 该文基于 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 网格, 在以往工作的基础上, 引入云量订正方法, 建立了不同保证率(80%、90%、95%)下的各月平均气温、月平均最高气温、月平均最低气温的回归方程, 对北京地区的热量资源进行了推算, 在此基础上求出不同保证率下 0 积温和 10 积温, 得出各种热量资源的地理分布, 并对推算的结果进行了误差分析。

关键词: 保证率; 热量资源; 推算; 北京地区

中图分类号: S161.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2005)04-0145-05

郭文利, 吴春艳, 柳芳, 等. 北京地区不同保证率下热量资源的推算及结果分析[J]. 农业工程学报, 2005, 21(4): 145-149.
Guo Wenli, Wu Chunyan, Liu Fang, et al. Calculation of different ensurance probabilities of heat resource and analyses of the calculated results[J]. Transactions of the CSAE, 2005, 21(4): 145-149. (in Chinese with English abstract)

0 引言

北京市面积约 16800 km^2 , 山区面积近 10000 km^2 , 占 62%。山区地形复杂, 形成各种各样的局地气候, 这给充分合理利用气候资源造成困难。目前北京的一些气象站点多设在地势平缓, 气候条件较类似的平原区, 地形复杂的山区测站较少, 且多为新设站, 资料的时间序列短。因此, 进行气候资源的推算, 并在此基础上找出农业气候资源的时空分布规律就变得尤为重要。这对认识北京地区农业气候的特点和变化规律, 为北京的设施农业工程、制种基地、蔬菜基地、林果基地的建设以及山区气候资源的开发利用等提供热量资源的基础数据和科学依据。

关于气候资源的推算, 前人做了较多的研究^[1-3], 其中欧阳宗继等人^[1]曾对北京山区进行过 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 网格的热量、降水资源推算。以往的研究至少存在两点不足, 一是仅考虑了热量资源的平均状态, 没有考虑气候要素的年际变动; 二是对于气象资料的延长订正只考虑在晴天条件下进行相互订正, 没有进行云量订正。在农业气象的研究中, 任何一个气候要素都处于波动之中, 存在着年际间的变化, 如果只考虑气候的多年平均值就忽视了气候的变动性, 不能满足农业生产的要求。因此推算一定保证率的气候要素值成为农业气象的重要研究内容。北京市山区面积大, 受地形小气候的影响, 温度变化比较复杂, 温度值波动范围比较大, 要准确描述某一具有特殊地形地区的温度特征, 仅考虑多年平均值是不够的, 尤其是随着北京市新型农业的发展, 对于新品种的引进和制种来说, 提供一定保证率下的资源状

况更为重要。本文基于 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 网格, 引入云量进行气象资料的延长订正, 采用统计方法, 建立不同保证率下热量资源的回归方程, 推算出不同保证率下的热量资源。

保证率是指大于等于或小于等于某一界限值的累积概率值。对于农业生产, 温度是一个很重要的制约因素。温度对农业的制约又主要表现在由于热量条件不足, 温度较低, 从而不能满足作物的生长需要。因此, 将平均温度的保证率定义为不低于即大于等于某一温度值出现的累积概率值^[4]。求算某一保证率下的温度, 也就是求算给定保证率下的一个下限温度值。根据农业生产上对温度的要求, 选择了 80%、90%、95% 3 种保证率。一般认为如果农作物生长所要求的温度不低于当地 80% 保证率的温度值, 即视为适宜生长。不同生理特征、经济价值、经济成本的作物对温度的要求不同, 有些更加严格, 如猕猴桃、大樱桃等, 对于保证率的要求就更高, 需要达到 90% 的保证率, 而对于农业制种, 如杂交玉米的制种, 或是名贵优质的作物或蔬菜等, 对温度的要求就更加苛刻, 需要达到 95% 的保证率。

1 资料来源与处理方法

1.1 样本站的气象资料

为了使本站的资料具有较好的代表性, 本文所用的气象资料除北京地区的 25 个站外, 还考虑了周边河北省内的 5 个站。20 世纪 90 年代以后由于北京各地区进行大规模的工程建设, 许多气象站、哨所在的地区已经不符合规定的观测条件, 因此都进行了搬迁。为了保证资料的连续性和稳定性, 选取 (1961~1990) 30 年的多年日平均温度资料。所用的站中有 20 个站, 哨资料完整, 12 个站, 哨(包括 5 个常规站和 7 个非常规站)资料需要通过订正进行时间序列的延长。

1.2 资料订正方法

在以往的研究中采用比例订正法对气象资料进行

收稿日期: 2004-10-08 修订日期: 2004-11-03

基金项目: 北京市科委项目“气候资源在农业中的应用与开发”(954415700)

作者简介: 郭文利(1963-), 男, 辽宁人, 正研级高工, 主要从事应用气象与城市规划研究。北京 北京市气象局气候中心, 100089

延长订正, 结果不太理想。本文采用云量订正法进行延长订正, 将考察站(资料时间序列缺少的站)和基本站(有完整年代资料的站)的天气状况按云量的多少分成晴、曇、阴 3 种。在气象学中云量的观测值范围为 0~10, 总云量小于 2 的天为晴天, 总云量大于等于 2 并且小于等于 8 的天定为曇天, 总云量大于 8 的天定为阴天。对两站在这 3 种状况下且共有的时间序列内的温度值求算多年月平均差值, 根据多年月平均差值对基本站比考察站所多出的那段时间内的温度值进行订正, 即可得出考察站缺少的时间序列内的温度值^[5]。

本文在选取基本站时, 要求资料时间必须完整, 且在地理地形上要尽可能接近考察站。由于资料时间序列完整的山区站较少, 且考虑到基本站和考察站地理条件相近, 因此汤河口、黄花城、番字牌、八道河这 4 个山区站是由平原站怀柔订正的。

2 不同保证率下回归方程的建立

对于没有实测资料的地区进行气候资源的推算, 目前主要采用统计法和数值模拟法^[6]。本文采用统计回归的方法, 将温度看成是以海拔高度 H 、到达地面的太阳辐射 R 、经度 L 、 Z_i (ikm 的遮蔽度)、 X_i (ikm 的开泄度)、 K_i (ikm 的开阔度) 为因子的函数。选取 30 个气象站(除去霞云岭、朝阳, 这 2 个站作为检验站)作为建立方程的样本点, 运用逐步回归方法建立了不同保证率下(80%、90%、95%)的 12 个月的月平均气温、月平均最高气温、月平均最低气温的回归方程, 并在此基础上, 在参考文献[7]的方法基础上, 求算 0 积温和 10 积温。由于方程数量较多, 分别取四季的中间月(1、4、7、10 月)作为代表月, 列举其回归方程及方程特征因子见表 1。

表 1 不同保证率的月平均温度方程及其特征因子

Table 1 Equations of month mean temperature of different ensurance probabilities and their characteristics

保证率 /%	温度方程	最大误差 /	平均绝对误差 /	均方差	复相关系数	方程 F 值
80	$T(1) = 76.66508 - 0.00632H - 0.91487\varphi + 0.19014R_{10} - 0.01714K_{02}$	- 1.1	0.45	0.57	0.98	126.60
	$T(4) = -44.49370 - 0.00622H + 0.23696R_{10} + 0.00844X_{08}$	0.7	0.28	0.34	0.99	363.02
	$T(7) = 73.42550 - 0.00605H - 0.42309\varphi + 0.00366Z_{20}$	0.8	0.13	0.20	0.99	752.84
	$T(10) = -16.12823 - 0.00559H + 0.13938R_{10} + 0.02141X_{12}$	1.3	0.32	0.44	0.98	176.39
90	$T(1) = 50.24909 - 0.00650H - 0.76238\varphi + 0.23909R_{10} + 0.03616X_{16}$	- 1.5	0.44	0.57	0.98	133.37
	$T(4) = 40.82791 - 0.00667H - 0.57317\varphi + 0.14963R_{10}$	0.8	0.25	0.32	0.99	422.60
	$T(7) = 74.33939 - 0.00600H - 0.43845\varphi + 0.00336K_{20}$	0.8	0.14	0.19	0.99	778.33
	$T(10) = -20.65404 - 0.00560H + 0.15514R_{10} + 0.02047X_{16}$	1.2	0.33	0.43	0.98	195.55
95	$T(1) = 51.64539 - 0.00663H - 0.77623\varphi + 0.23221R_{10} + 0.03446X_{16}$	1.5	0.45	0.61	0.97	118.83
	$T(4) = 8.42820 - 0.00684H - 0.34633\varphi + 0.16659R_{10} + 0.01186X_{06} + 0.00406K_{04}$	0.5	0.18	0.22	0.995	494.75
	$T(7) = 63.36762 - 0.00593H - 0.35109\varphi + 0.00351K_{18}$	0.6	0.12	0.17	0.996	974.85
	$T(10) = 44.11272 - 0.00625H - 0.49343\varphi + 0.10925R_{10} + 0.01990X_{16}$	1.1	0.32	0.40	0.98	175.61

2.1 不同保证率下的各月平均温度方程

表 1 所列的回归方程中, H 为网格点的海拔高度(m), φ 为经度, R_i 为第 i 月的辐射, Z_i 为 ikm 的遮蔽度, X_i 为 ikm 的开泄度, K_i 为 ikm 的开阔度, $T(j)$ 为第 j 月的平均温度()。

回归方程中辐射项 R 的计算方法中考虑了网格点的坡度、坡向、纬度等地理因子^[1]。遮蔽度(Z_i), 开泄度(X_i), 开阔度(K_i) 的计算公式如式 1 所示, 根据样本站周围 1~20 km 各距离范围内的各网格点高度, 进行计算求得。

$$Z_i = (n_{ih}/N_i) \times 100 \quad X_i = (n_{ii}/N_i) \times 100$$

$$K_i = Z_i - X_i = (n_{ih} - n_{ii})/N_i \times 100 \quad (1)$$

式中 n_{ih}, n_{ii} —— 分别是以中心点为准, 边心距为 ikm 正方形范围内, 海拔高度高于、低于中心点高度的网格点数; N_i —— 除中心点外, 边心距为 ikm 正方形范围内的网格点总数。

2.2 方程回归效果分析

1) 每个方程的相关系数均在 0.95 以上, F 值远远大于临界值, 说明回归方程的效果总体上是显著的, 建

立的回归方程有意义。

2) 方程中基本都选入了海拔高度、经度、地形这 3 种因子。说明地理地形因子对某一地区的温度有着明显的影响。这种作用在四季都存在。

3) 对比同一保证率下的不同月份的方程, 发现同一因子在不同月份中对温度的影响程度不同。在同一保证率下的 4 个方程中, 1 月份方程的各个因子的系数绝对值都是最大的, 而 10 月份方程中因子的系数绝对值次之。纵观 80%、90%、95% 的保证率方程, 都具有这种规律。这表明地理地形因子对某一地区的影响, 在冬、秋两季最显著。这里的地理因子包括海拔高度、经度、地形因子或称局地地形因子包括开阔度、遮蔽度和开泄度。夏季太阳高度角较高, 地形遮挡对辐射的影响较小, 向阳坡和背阴坡, 山峰和山谷的辐射差异不大, 地形因子对温度的作用不显著。冬季地形因子对温度的影响明显。

4) 高度和经度在绝大多数方程中都被引进, 说明一个地区的热量资源主要还是由高度和经度来决定的, 这一点山区和平原相似。



2.3 方程误差分析

1) 观察方程模拟误差值,发现 1 月和 10 月误差较大,4 月和 7 月较小。对比 12 个月的方程误差,由 1 月开始,随着月份的增大,误差逐渐减小。7、8 月后,随着月份的增大,误差逐渐增大。这说明,本文所建立的回归方程能够比较准确的描述北京春、夏两季的温度特征,方程中所引进的因子对于北京春、夏两季的温度有很大的影响。对于冬、秋两季,本文方程中引入的因子在一定程度上对温度有影响,但是不够准确和全面,可能还有些本文中未涉及的因子存在,这些因子也影响着冬秋两季温度,这有待进一步探讨。应该说,影响冬秋两季温度的因子比春夏两季的多,其温度特征也更难描述。

2) 参与本文计算的 30 个气象站中,13 个为山区站,其中 10 个站的温度资料不完整,需要订正。由于温度资料完整的山区站较少,因此选择基本站时就不可避免地包括了平原站。山区由于小地形的影响,会产生局地小气候。因此,即使在相同的大尺度天气形势下,平原站和山区站的气象要素也不具有很好的 consistency。在用平原站订正山区站时,订正结果的温度资料中就产生了误差。

差。

3) 在订正资料时,本文采用的是阴、晴、云天法。这种方法将云量作为决定基本站和考察站气象要素的唯一因子。认为在同一天里,基本站和考察站云量状况相同。由于基本站和考察站实际的气象要素不具有很好的 consistency,因此两站的云量情况并不完全相同。用这种方法进行资料订正时,订正结果中就会引进误差。考虑到计算的是一定保证率下的温度值,本文订正的是逐日温度资料,并用逐日温度资料计算出一定保证率下的平均温度。这样在订正中引进的误差就不能被消除。以后用这种方法进行资料订正时,将订正后的逐日温度资料进行平均,可使用月平均温度资料计算一定保证率下的平均温度。由于在计算月平均温度时,逐日温度资料的误差会在平均过程中相互抵消。这种月平均温度资料跟真实值的误差可能会减小。

3 结果分析

图 1~ 4 为北京地区不同保证率下,各月平均温度和 10 积温的地理分布。

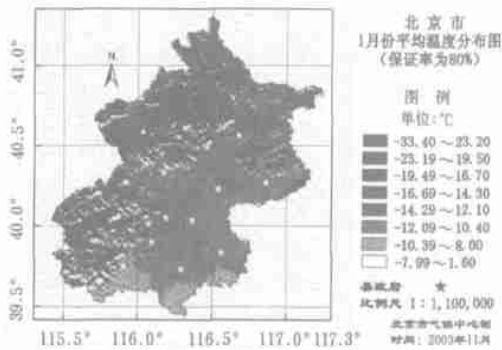


图 1 80% 保证率的 1 月份平均气温分布图
Fig 1 Mean temperature of 80% assurance probability in January

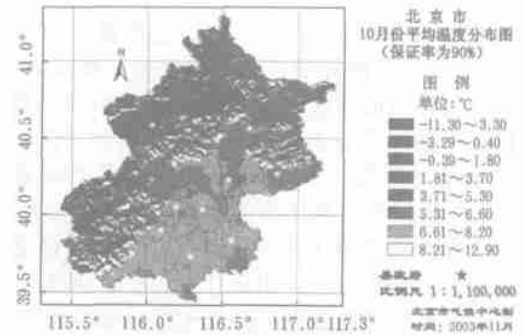


图 2 90% 保证率的 10 月份平均最低气温分布图
Fig 2 Mean minimum temperature of 90% assurance probability in October

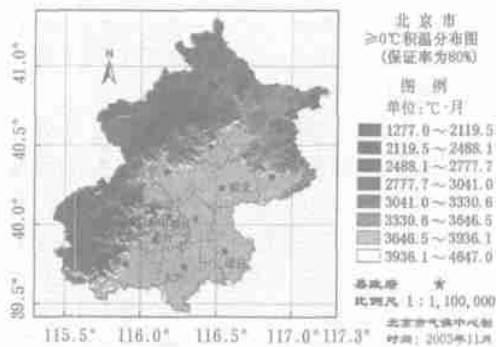


图 3 北京地区 80% 保证率的 ≥ 0 积温分布图
Fig 3 Distribution of ≥ 0 accumulated temperature of 80% assurance probability in Beijing

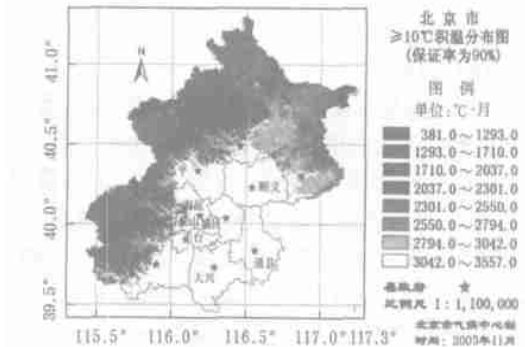


图 4 北京地区 90% 保证率的 ≥ 10 积温分布图
Fig 4 Distribution of ≥ 10 accumulated temperature of 90% assurance probability in Beijing

3.1 7 月份平均气温

平原地区 7 月份平均气温 80% 以上的年份可达 24 以上,而 90%~ 95% 的年份不低于 22 ;在 100~ 500 m 的丘陵和低山区 80% 以上的年份达 21 ,而

90%~ 95% 的年份不低于 20 ;海拔高于 500 m 的山区均在 20 以下。

3.2 10 月份平均气温

10 月份平均气温 80% 以上的年份可达 8 以上,

而 90%~95% 的年份不低于 6 ;在 100~500 m 的丘陵和低山区 80% 以上的年份达 4 ,而 90%~95% 的年份不低于 2 ;海拔高于 500 m 的山区均在 1 以下。

3.3 4 月份平均气温

平原地区 4 月份平均气温 80% 以上的年份 11 ,而 90%~95% 的年份 9 ;在 100~500 m 的丘陵和低山区 80% 以上的年份不低于 9 ,而 90%~95% 的年份不低于 7 ;海拔高于 500 m 的山区均 8 。

3.4 7 月份平均最高气温

平原地区 7 月份平均最高气温 80% 以上的年份达 34~35 ,但 95% 以上年份不超过 37 ;在 100~500 m 的丘陵和低山区 80% 以上的年份不超过 32 ,而 90%~95% 年份在 33 以下;500~800 m 山区,80% 年份在 28~31 ;800~1500 m 山区,80% 以上年份在 20~28 ;1500 m 以上山区 28 。

3.5 1 月份平均最低气温

平原地区 1 月份平均最低气温 80% 以上的年份 -20 ,90%~95% 的年份 -23 ;100~500 m 丘陵和低山区 80% 以上的年份 -25 ,90%~95% 的年份 -28 ;500~800 m 山区,80% 以上的年份 -30 ,800 m 以上山区 80% 以上的年份 -30 。

3.6 0 积温

从 0 积温分布图(见图 3)可知,在 80% 保证率下,以山前最多达 3964~4647 $\cdot d$,广大平原地区为 3714~3964 $\cdot d$,100~200 m 的丘陵地区为 3485~3714 $\cdot d$,200~400 m 的山区为 3266~3485 $\cdot d$,延庆川区及 500 m 左右山区为 3064~3266 $\cdot d$,500~800 m 山区为 2868~3064 $\cdot d$;800 m 以上山区小于 2868 $\cdot d$ 。在 90%、95% 保证率下的积温分布仍以山前暖区及中南部广大平原为最多,达 3216~4232 $\cdot d$ 。总之,广大平原高于山区,平原中的山前暖区为最多,是积温最丰富的地区;高山地区最少,海拔越高积温越少,以高山的背阴处为偏低,沟谷相应偏多;随着保证率的提高,其积温变少。

3.7 10 积温

10 积温基本是无霜期的积温,同时基本是主要作物如玉米生育期积温,这个积温具有很好的代表性。从 10 积温分布图可知,在 80%、90%、95% 的保证率下,广大平原地区及山前暖区为积温最多地区,其积温为 2831~4130 $\cdot d$;在浅山丘陵 200~300 m 地区,其积温为 2661~4103 $\cdot d$;在延庆川区及 400~500 m 的山区,其积温为 2069~3458 $\cdot d$ 。

4 回归方程检验

为了检验所建立回归方程的准确性,从 32 个样本站中抽出 2 个未参加建立方程且时间序列完整的站点进行检验。为了确保被选取的站点具有代表性,选取一个平原站朝阳,一个山区站霞云岭,误差分析结果见表 2 和表 3。

表 2 霞云岭站不同保证率月平均气温的误差分析
Table 2 Error analysis of different ensurance month mean temperatures of Xiayunling

月份	80% 保证率气温			90% 保证率气温			95% 保证率气温		
	推算值	实际值	误差	推算值	实际值	误差	推算值	实际值	误差
1	-6.7	-7.5	0.8	-7.6	-8.7	1.1	-8.6	-9.7	1.1
2	-4.6	-6.1	1.5	-6.1	-7.6	1.5	-7.6	-9.1	1.5
3	1.4	0.8	0.6	-0.3	-0.9	0.6	-1.6	-2.8	1.2
4	9.5	9.6	-0.1	7.4	7.8	-0.4	5.7	5.5	0.2
5	15.8	16.7	-0.9	14.2	15.3	-1.1	12.4	13.7	-1.3
6	20.1	20.9	-0.8	18.8	19.5	-0.7	17.8	18.6	-0.8
7	22.2	22.4	-0.2	21.2	21.5	-0.3	20.4	20.6	-0.2
8	20.8	21	-0.2	19.8	19.9	-0.1	18.9	19.1	-0.2
9	15.1	15.5	-0.4	13.6	14.0	-0.4	13.3	12.6	0.7
10	8.9	8.7	0.2	7.5	7.0	0.5	6.1	6.1	0.0
11	0.8	0.1	0.7	-1.0	-1.6	0.6	-2.2	-3.1	0.9
12	-4.9	-5.8	0.9	-5.6	-7.6	2.0	-7.4	-9.1	1.7
平均	—	—	0.61	—	—	0.78	—	—	0.82

表 3 朝阳气象站不同保证率月平均气温的误差分析
Table 3 Error analysis of different ensurance month mean temperatures of Chaoyang

月份	80% 保证率气温			90% 保证率气温			95% 保证率气温		
	推算值	实际值	误差	推算值	实际值	误差	推算值	实际值	误差
1	-6.3	-6.9	0.6	-7.3	-7.9	0.6	-8.9	-9.1	0.2
2	-4.8	-5.2	0.4	-6.4	-6.6	0.2	-7.6	-7.9	0.3
3	2.1	1.7	0.4	0.4	-0.1	0.3	-1.2	-1.5	0.3
4	10.9	10.4	0.5	8.7	8.7	0.0	7.0	6.9	0.1
5	17.5	17.4	0.1	16.3	16.1	0.2	14.0	14.7	-0.7
6	21.9	21.7	0.2	20.6	20.4	0.2	19.6	19.5	0.1
7	24.0	24.0	0.0	22.9	23.0	-0.1	22.1	22.3	-0.2
8	23.0	22.9	0.1	22.0	21.8	0.2	21.1	20.8	0.3
9	17.7	17.4	0.3	16.5	15.9	0.6	15.1	14.8	0.3
10	10.1	9.7	0.4	8.4	8.1	0.3	7.3	7.1	0.2
11	1.1	0.8	0.3	-0.6	-0.9	0.3	-1.6	-2.0	0.4
12	-4.5	-5.1	-0.6	-6.5	-6.7	-0.2	-7.9	-8.3	0.4
平均	—	—	0.29	—	—	0.27	—	—	0.29

从上面的分析中可以看出,山区推算误差比平原大,而且山区站的推算误差随着保证率的提高而增大。推算值与实际值的误差绝对值最大为 2.0,其中霞云岭 80% 保证率的平均误差绝对值为 0.61,90% 保证率的平均误差绝对值为 0.78,95% 保证率的平均误差绝对值为 0.82。朝阳 80% 保证率的平均误差绝对值为 0.29,90% 保证率的平均误差绝对值为 0.27,95% 保证率的平均误差绝对值为 0.29。用统计方法建立的回归方程,在外推时必然会产生误差。对于山区温度的推算误差,最大误差为 2.0,这个误差是可以接受的。本文所建立的方程平均绝对误差 1 ,是合理的,推算出来的保证率结果是可靠的。

5 结论与讨论

1) 本文建立了北京地区不同保证率下的月平均温度与地理因子的回归方程,总结出北京地区地理因子对温度分布差异的影响规律,即在冬、秋季节,海拔高度等

地形因子对温度的作用最显著,春、夏两季较弱。影响冬、秋两季温度分布的因子较春、夏季多,冬、秋季的温度分布也更复杂。

2) 进行山区气候资源研究时,资料的准确性是最基础的,也是最重要的。本文采用阴、晴、曇天的方法进行资料订正。将云量作为唯一参考因子,这种方法选取的参考因子较少,对于地形非常复杂的山区,较比例订正法优,但还是有一定的误差。更好的方法还有待探讨。

3) 本文用统计方法建立回归方程,具有统计上的通病^[8],即拟合误差较小,推算误差较大。对山区气候的研究目前大多用的是统计方法。

4) 本文的计算基于 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 网格,网格距的选取一直是一个受到争议的问题,过大的网格距推算的准确性较差,不能满足农业生产的需要。网格距太小,推算难度较高,误差较大。

5) 本文建立了不同保证率(80%、90%、95%)下的月平均气温、月平均最高气温、月平均最低气温以及 0 积温和 10 积温的回归方程,进行了不同保证率下的热量资源推算,并对推算的结果进行了分析。不同保证率下热量资源的推算结果,可以为北京市农业生产

提供基础数据,为设施农业工程、种子基地、蔬菜基地、林果基地的建设以及山区气候资源的开发利用等提供热量资源的科学依据。

[参 考 文 献]

- [1] 欧阳宗继,赵新平,张连强 山区局地气候的小网格研究方法[J] 农业工程学报,1996,12(3): 144- 148
- [2] 赵有中编译 日本应用一公里网格气候值评价农业气候资源的研究概况[J] 北京气象,1996,(2): 38- 40
- [3] 陈万隆 山区平均温度的估算方法[J] 气象,1980,(6): 2- 4
- [4] 韩湘玲 农业气候学[M] 太原: 山西科学技术出版社,1999
- [5] 翁笃鸣 山区气候考察资料的订正方法和分析方法(一) [J] 气象,1985,(9): 36- 40
- [6] Dozer Jeff, Ontcalt Sam I An approach toward energy balance simulation over rugged terrain[J] Geogr Anal, 1979, 11(1): 65- 85
- [7] 张连强,赵新平,欧阳宗继,等 求算界限温度日期的一种新方法——样条函数插值法[J] 地理学报,1993,48(1): 70- 74
- [8] 么枕生,丁裕国 气候统计[M] 北京: 气象出版社,1990

Calculation of different ensurance probabilities of heat resource and analyses of the calculated results

Guo Wenli, Wu Chunyan, Liu Fang, Zhao Xinping

(Beijing Climate Center, Beijing Meteorological Bureau, Beijing 100089, China)

Abstract Heat resource is one of the important factors for agriculture. In order to give scientific bases to build protected agriculture, seed bases, vegetable bases, forest and fruit bases, and also provide bases for exploitation and use of climatic resources of mountainous areas on the basis of previous work, using cloud cover correction method, equations of $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ gridding were set up for different ensurance probabilities(85%, 90%, 95%) of month mean temperature, month mean highest temperature and lowest temperature to calculate heat resources in Beijing area. On the basis of stated work, 0 and 10 accumulated temperature were calculated. And geographical distribution of various heat resource were given. And the calculating errors were analyzed.

Key words: ensurance probability; heat resource; calculation; Beijing area