

# 试论中国气候区划

陈 明 荣

(西北大学地理系, 西安)

**关键词** 区划 温度带 等效积温

## 一、前 言

我国气候区划大多是以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温或 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数为主来确定温度带界限指标的<sup>[1-4]</sup>。在拟定界限指标时, 重要依据是植物分布和农业上的差别, 虽然没有明确提出过生态气候区划, 却在一定程度上具有生态气候的内涵。

我国夏季温度都比较高, 南北之间温度的差别较小, 除高原区及东北北部以外, 一般植物夏季受温度的限制不太大, 6—8月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温不少于 $2000^{\circ}\text{C}$ , 南方约占 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时期积温的50%多, 北方为60%甚至70%。用 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温或 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数作为温度带指标, 在我国东部地区都没有问题。但我国幅员辽阔, 地形起伏, 海拔高度相差悬殊, 季风区与非季风区兼有, 干湿差别显著, 统一划分温度带困难较大。所以一些气候区划先将高寒区单独划出来, 然后各自划分温度带<sup>[1,2,4]</sup>; 也有的气候区划先将我国分为季风区、干旱区、高寒区三大区域, 然后在每个大区各自划出温度带<sup>[3]</sup>。这样处理的好处在于可以减小地带性与非地带性因子不同影响所造成的气候差异, 在每个大区内可以独自拟定符合该地区的温度带指标, 便于界限指标的确定, 其界限指标值与自然景观吻合。但也存在一些问题, 除了各大自然区相同的温度带不能用同一界限温度指标值相互比较外, 还由于我国地形从东到西是逐渐增高的, 气候也具有逐渐过渡的特点, 在某个高度例如海拔3000m上下划出两个不同分类系统的不连续的气候带是不科学的, 何况高原区有不少面积的海拔并不一定很高, 在拟定界限指标时也很难严格的以海拔高度划分自然区域。再则, 对于范围小的省级气候区划, 如果地形起伏很大, 若把温度带仅仅理解为水平温度带而把垂直温度带另作处理, 也是困难的事, 实用上也不方便。为此笔者认为有必要研究平原与高原温度带指标间的联系, 寻求统一的温度带界限指标。本文以等效积温作为划分温度带的主要指标, 讨论统一划分我国温度带问题, 并参考前人的中国气候区划系统, 作出中国气候区划图。区划结果说明等效积温指标在高原和平原有较好的一致性。

## 二、温度气候带指标与干湿气候型指标

### 1. 等效积温

平原气温与高原气温不等效问题, 历来学者们都很关注。大家知道, 热量与温度是既有区别又有密切联系的两种不同的物理量。温度可以是能量交换的一种结果, 在一定

条件下可以把温度作为可用能量的一个指标,但并不是在任何情况下同一温度值表示的是相等的可用能量,例如不同质量的物体或不同比热的物体,温度相同时其含热量并不相等。对于植物而言,从生长到成熟可以受温度支配,然而生长本身依赖于能量<sup>[6]</sup>。相同的气温,在其他条件相同时高原上能生长某种农作物,平原上可能热量不足生长不良或不能生长。这意味着高原与平原气温作为热量指标,对可用能量而言是不等效的,前者的效果大于后者,所以平原地区确定的活动积温界限指标不适用于高原。在蒸发耗热差别不大的不同地区,贴地层气温的高低主要决定于净辐射的大小,若将两支同型水银温度表放在温度相同(或增温相同)、而密度不同的A、B两气块中,此两气块需热量是不相等的,在文献[7]中有较详细的论述,并得到

$$dT_1 = [\rho_2 dQ_1 / (\rho_1 dQ_2)] dT_2 \quad (1)$$

式中,  $dQ_1$ 、 $dQ_2$  分别表示对A、B气块的加热量,  $dT_1$ 、 $dT_2$  为相应的增温,  $\rho_1$ 、 $\rho_2$  分别为两气块的密度。

由(1)式可知,若A、B气块的增温相同,  $dT_1 = dT_2$ , 其所需的热量是不相等的, 因为  $\rho_1 \neq \rho_2$ 。然而, 我们是以水银温度表的增温 ( $dT'_1$ 、 $dT'_2$ ) 表示气块增温的, 此时  $dT'_1 = dT_1$ ,  $dT'_2 = dT_2$ , 因为当  $dT_1 = dT_2$  时,  $dQ_1 < dQ_2$ , 而对同型的水银温度表而言,  $dT'_1 = dT'_2$ , 水银球的得热量却相等, 即  $dQ'_1 = dQ'_2$ 。若设加入两气块的热量相等,  $dQ_1 = dQ_2$ , 则空气增温不等, 如  $\rho_2 > \rho_1$ , 则  $dT_1 > dT_2$ , 此时水银球上得到的热量不相等了,  $dQ'_1 > dQ'_2$ 。现在把  $dT_2$  看作是密度小的A气块增温, 它对水银球的传热效果就相当于密度大的B气块温度为  $(\rho_2/\rho_1)dT_2$  亦即  $dT_1$  的传热效果, 也就是说, A气块的  $dT_2$  与B气块的  $dT_1$  是等效的。这意味着将空气密度  $\rho_1$  地点的观测气温乘以系数  $\rho_2/\rho_1$ , 便能与空气密度  $\rho_2$  地点的观测气温等效, 可以进行对比了。于是, 对于相同的加热量, 则有

$$dT_1 = (\rho_2/\rho_1) dT_2 \quad (2)$$

将上式积分得

$$\Sigma T_1 = (\rho_2/\rho_1) \Sigma T_2 \quad (3)$$

以  $\Sigma T_2$  代表高原活动积温, 其值乘以  $\rho_2/\rho_1$  后, 就相当于  $\rho_2$  处的活动积温, 我们把  $\Sigma T_1$  称为等效积温, 用  $\Sigma T_e$  表示, 而用符号  $\rho$ 、 $\Sigma T_e$  表示高度为  $h$  处的空气密度和活动积温, 并且由于平原地区空气密度 ( $\rho_2$ ) 与海平面的空气密度 ( $\rho_0$ ) 差别很小, 于是(3)式写成

$$\Sigma T_e = (\rho_0/\rho) \Sigma T_1 \quad (4)$$

虽然对空气的加热量主要决定于净辐射, 但若两地蒸发耗热相差悬殊, 净辐射导致的增温效果并不一致, 故上式不适于干湿差别很大的不同地区。

## 2. 区划指标

本文用等效积温作为温度带的指标。由于我国东部地区海拔很低, 等效积温与活动积温实际上没有多少差别, 活动积温的温度带界限指标也就是等效积温的温度带界限指标。还由于东部地区温度带的界线研究得比较充分, 本文采用的温度带界限值在东部地区与过去的研究基本一致<sup>[1-5]</sup>, 不对区划系统进行讨论, 而把重点放在论证是否能以统一的温度带界限指标用于东部低平地区和西南部高原地区。区划第一级的温度带指标如表1所示, 表中因东部地区不出现寒带, 实际上是青藏高原地区的指标, 其界限参考文

献〔8〕的区划确定。

表 1 温度带指标  
Table 1 The indexes of temperature zones

| 序号   | 温度带  | 主要指标                                                                                                                               | 辅助指标                                                        |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| I    | 赤道热带 | $\Sigma Te(\geq 10^{\circ}\text{C}) > 10000^{\circ}\text{C}$                                                                       |                                                             |
| II   | 中热带  | 9000—10000 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                      |                                                             |
| III  | 边缘热带 | 8000—9000 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       | $t_1 \geq 14^{\circ}\text{C}$                               |
| IV   | 南亚热带 | 6500—8000 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       |                                                             |
| V    | 中亚热带 | 5400—6500 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       |                                                             |
| VI   | 北亚热带 | 4500—5400 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       | $t_{10} - 5^{\circ}\text{C}$                                |
| VII  | 暖温带  | 3500—4500 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       | $t_1 < 0^{\circ}\text{C}$ , $t_m \geq -28^{\circ}\text{C}$  |
| VIII | 中温带  | 1700—3500 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                       | $t_m - 28^{\circ}\text{C} - -48^{\circ}\text{C}$            |
| IX   | 冷温带  | $< 1600^{\circ}\text{C}$                                                                                                           | $t_m < -48^{\circ}\text{C}$ , $t_7 \geq 10^{\circ}\text{C}$ |
| X    | 寒带   | $\Sigma Te(\geq 10^{\circ}\text{C})$ 无, $\Sigma Te(\geq 0^{\circ}\text{C}) \leq 1800^{\circ}\text{C}$ , $t_7 < 10^{\circ}\text{C}$ |                                                             |

注：表中 $\Sigma Te(\geq 10^{\circ}\text{C})$ 、 $\Sigma Te(\geq 0^{\circ}\text{C})$ 分别表示 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 等效积温； $t_1$ 、 $t_7$ 分别表示1月、7月平均气温， $t_m$ 表示年极端最低气温。

我们采用年干燥度为干湿气候型指标划分我国第二级气候区，可能蒸发用 Penman<sup>〔9〕</sup>方法计算，对于海拔较高地区，公式中的大气干燥力，湿球系数进行了海拔高度的订正。根据干燥度值与植被分布情况，我们分为5种干湿气候型(表2)。

表 2 干燥度的分级  
Table 2 The gradation of aridity index

| 年干燥度        | 干湿类型 | 符号 | 自然景观 |
|-------------|------|----|------|
| $\leq 1.00$ | 湿润   | M  | 森林   |
| 1.01—1.70   | 半湿润  | SM | 森林草原 |
| 1.71—3.00   | 半干旱  | SD | 草原   |
| 3.01—8.00   | 干旱   | D  | 荒漠草原 |
| $> 8.0$     | 极干旱  | DD | 荒漠   |

三、讨 论

一个好的区划指标不仅要求具有稳定性，即温度带界线或干湿型界线与自然景观分界线所经过的地区都相互吻合，而且最好是指标具有物理意义或理论依据，或者说温度带、干湿型指标含有热量多少、水分余缺的内容。有时二者不同时具备，应以稳定性为主。例如，柯本气候分类中的湿润气候带与干燥气候带指标用温度乘上和加上某数值作为界限指标，虽然没有明确的物理意义，但对全球而言与自然景观吻合较好，仍然是一个较好的指标。又如，Robertson<sup>〔10〕</sup>用他提出的有效温度评价温度对农作物发育的影响，而有效温度的表示式<sup>1)</sup>也缺乏理论依据。下面的分析对比将可看出，以等效积温确定的温度带界线通过我国各自然区时相当稳定。

1.  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 等效积温与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数的关系

1)有效温度  $T_e = T_a + k + \frac{R_n - LE}{1 + 0.01u}$ ，式中 $T_a$ 为日平均气温， $LE$ 为蒸发耗热， $u$ 为日平均风速， $R_n$ 为净辐射， $k$ 为作物密度。

文献〔4〕中把全国台站按海拔高度分成不同等级,对 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温( $\Sigma T_k$ )与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数( $\Sigma d$ )求相关,指出回归直线斜率随高度增加而减小,由此说明活动积温受海拔高度的影响较大。当然这并不等于说 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数就丝毫不受海拔高度的影响,如在全年每天 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的不同海拔地区,就与海拔高度无关;在高于3000m的地方, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数受海拔高度的影响也较大,但毕竟比活动积温受海拔影响较小,用 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数作出的温度带界线在通过不同海拔地区时比较稳定,这在文献〔4〕中作过讨论。现在我们把 $\Sigma T_e$ 与海拔高度求相关,以之与 $\Sigma T_k$ 、 $\Sigma d$ 对照。

无论把台站海拔高度分成等级或不分成等级, $\Sigma T_k$ 、 $\Sigma T_e$ 与 $\Sigma d$ 的关系就其相关性而言都是很好的。在我国高度500m以上台站中 $\Sigma T_k$ 与 $\Sigma d$ 的相关系数为0.956, $\Sigma T_e$ 与 $\Sigma d$ 的相关系数为0.974。将台站高度分成等级后对上述要素求相关,便能看出不同高度上两两相关的差别。如表3所示,台站海拔高度分级处理后, $\Sigma T_e$ 与 $\Sigma d$ 的相关系数在0.970—0.995之间,回归直线斜率随海拔高度的变化很小,从平原到青藏高原回归直线的倾角只相差 $0.4^{\circ}$ ,而 $\Sigma T_k$ 与 $\Sigma d$ 回归直线的倾角相差 $1.8^{\circ}$ ,这表明在不同海拔高度上 $\Sigma T_e$ 与 $\Sigma d$ 的改变具有一致性,随海拔的变化率相当稳定。如果以 $\Sigma T_e$ 或 $\Sigma d$ 作为温度带指标,在不同高度上二者的温度带界线也是相当稳定的。由于用某温度表示热量比用某温度以上日数表示热量的物理意义明确,作者认为以等效积温为温度带指标比较好,它既与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数的关系密切,界限指标在不同海拔地区比较稳定,又基本上能反映热量的多寡。

表 3 不同海拔高度台站 $\Sigma T_e$ 与 $\Sigma d$ 的关系

Table 3 The relation between  $\Sigma T_e$  and  $\Sigma d$  of meteorological stations on different altitudes

| 海拔高度(m)     | $\Sigma T_e = a + b\Sigma d$          | 相关系数  |
|-------------|---------------------------------------|-------|
| 0—499       | $\Sigma T_e = -853.4 + 25.37\Sigma d$ | 0.991 |
| 500—999     | $\Sigma T_e = -530.5 + 23.98\Sigma d$ | 0.985 |
| 1000—1499   | $\Sigma T_e = -387.8 + 23.56\Sigma d$ | 0.970 |
| 1500—1999   | $\Sigma T_e = -397.5 + 22.81\Sigma d$ | 0.993 |
| 2000—2499   | $\Sigma T_e = -436.5 + 22.83\Sigma d$ | 0.983 |
| 2500—2999   | $\Sigma T_e = -392.8 + 23.91\Sigma d$ | 0.995 |
| $\geq 3000$ | $\Sigma T_e = -71.4 + 21.17\Sigma d$  | 0.979 |

2. 云贵高原和西藏东南的热带、亚热带同东部地区热带、亚热带比较

划分我国热带和亚热带界线出现问题的地方主要在云贵高原和西藏高原东南角。在滇南边境河口、勐腊、景洪一带海拔不高地区,能生长橡胶、剑麻、木棉、椰子等热带植物,但因冬季有寒潮侵入,热带植物可能受到冷害,这种情况与我国东部的雷州半岛相似,都是热带过渡区,是热带北缘,同属边缘热带。在雅鲁藏布江下游、白则林、济罗、弄瓦一线以南地区,生长着茂盛的热带山地雨林,在西藏气候区划中<sup>〔8〕</sup>,将这些地方划为热带。

若以活动积温为指标,热带气候的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温必须在 $8000^{\circ}\text{C}$ 以上,以此为标准,云南不存在热带气候,这与植物分布不符,不得不将指标改为 $7500^{\circ}\text{C}$ ,这固然可能是局地气候影响的缘故,但也说明活动积温指标有局限性,不能概括也许是局地的影响。两套指标 $8000^{\circ}\text{C}$ 、 $7500^{\circ}\text{C}$ 既无合理解释,也不便于实际应用,使用两套指标的分界处缺乏客观标准,完全由人为规定。如表4所示,按等效积温,各站都在 $8000^{\circ}\text{C}$ 以上,同属边缘热带。按活动积温,如不改变标准,勐腊、景洪便划为亚热带了。如果是因为云

贵高原的关系，那么，在黄土高原、内蒙古高原凡遇到与实际不符时便改变界限指标值，不但在区划理论上不严谨，在实际运用上也可能造成混乱。况且表4中滇南台站高度不过500—600m，与东部地区丘陵浅山高度差不多，没有充分理由因为是“高原”而另拟界限指标温度。

表 4 热带北缘ΣT<sub>e</sub>与ΣT、Σd对比

Table 4 Comparison of ΣT<sub>e</sub> with ΣT and Σd in the north margin of tropical zone

|             | 湛江   | 东兴   | 河口   | 勐腊   | 景洪   |
|-------------|------|------|------|------|------|
| 海拔高度(m)     | 26   | 21   | 137  | 639  | 553  |
| ≥10℃日数(d)   | 365  | 365  | 365  | 365  | 365  |
| ≥10℃活动积温(℃) | 8356 | 8196 | 8323 | 7629 | 7921 |
| ≥10℃等效积温(℃) | 8356 | 8196 | 8422 | 8224 | 8404 |
| 1月平均气温(℃)   | 15.6 | 14.9 | 15.3 | 15.2 | 15.5 |

类似上述情况也出现在亚热带。广州至思茅一带(表5)很适合亚热带喜温植物生长，应属南亚热带，若以东部地区南亚热带指标活动积温>6500℃为界限，云南、贵州和西藏的这些南亚带便划归中亚热带了。等效积温不出现这种现象。

表 5 南亚热带ΣT<sub>e</sub>与ΣT、Σd对比

Table 5 Comparison of ΣT<sub>e</sub> with ΣT and Σd in the south subtropical zone

|             | 广州   | 梧州   | 富宁   | 蒙自   | 思茅   | 德让宗  |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 海拔高度(m)     | 6    | 119  | 686  | 1301 | 1302 | 1400 |
| ≥10℃日数(d)   | 336  | 304  | 310  | 325  | 343  | 365  |
| ≥10℃活动积温(℃) | 7599 | 6992 | 6475 | 6353 | 6236 | 6242 |
| ≥10℃等效积温(℃) | 7599 | 7070 | 7025 | 7271 | 7028 | 7155 |

我国中亚热带在长江以南及四川盆地，北亚热带北界在秦岭、淮河一线，由于地势影响，北亚热带沿湘鄂西部伸向贵州中部。表6中列举了北亚热带与中亚热带附近地点的对比资料，按等效积温指标，汉口与贵阳属北亚热带，恩施，昆明刚达到中亚热带指标，我们这里把它划为中亚热带，按文献〔4〕指标也如此，但也有把昆明划为北亚热带<sup>1)</sup>，把贵阳划为中亚热带的<sup>〔5〕</sup>。腾冲、会理≥10℃日数达270天，1月平均气温在7℃以上，等效积温在5500℃以上，以表1指标衡量，属中亚热带，但活动积温不到4800℃，为北亚热带指标范围。

我国北亚热带西界也是比较复杂的问题，东部地区暖季温度高而1月温度较低，亚

表 6 中亚热带与北亚热带靠近地点界限指标温度对比

Table 6 Comparison of temperature of dividing indexes in the regions nearby north and middle subtropical zone

|             | 汉口   | 恩施   | 昆明   | 贵阳   | 腾冲   | 会理   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 海拔高度(m)     | 23   | 437  | 1891 | 1071 | 1648 | 1788 |
| ≥10℃日数(d)   | 234  | 250  | 263  | 237  | 270  | 269  |
| ≥10℃活动积温(℃) | 5231 | 5213 | 4523 | 4658 | 4596 | 4798 |
| ≥10℃等效积温(℃) | 5231 | 5441 | 5450 | 5216 | 5504 | 5858 |
| 1月平均气温(℃)   | 2.8  | 4.9  | 7.8  | 4.9  | 7.5  | 7.1  |

1)云南省气象局编：云南农业气候图集。

热带植物生长受冬季低温限制。华西地区 1 月温度相对较高，而暖季温度较低，亚热带植物生长有热量不足之患。北亚热带必须同时满足 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 等效积温 $>4500^{\circ}\text{C}$ 和 1 月平均气温 $> 0^{\circ}\text{C}$ 两个条件。北亚热带北界在秦岭西部由东西向转为南北向，这表明地形影响远超过纬度的影响。

3. 西北地区、青藏高原与东部地区温带比较

青藏高原地势高耸，海拔多在 3000m 以上，太阳辐射很强，但气温不高，活动积温的不等效性十分显著。雅鲁藏布江流域的亚热带面积很小，大部分地区属中温带，与东北相似，在水分条件好的地方生长着耐寒的针叶林，水分条件差的地方为森林草原或草原，具有典型的中温带的生态特征。以等效积温为指标，拉萨、日喀则、西宁、德令哈与哈尔滨、鹤岗等地都属中温带(表 7)，丁青与根河属北温带。至于寒带，由于气温很低，用 $10^{\circ}\text{C}$ 以上积温多少来划分已不适宜。因为我国东部低平地区无寒带，就是北温带也只有东北北端一小块，寒带界限指标只好根据高原气候特点拟定，不存在与平原积温不等效问题。

表 7 青藏高原与东部温带地区 $\Sigma T_e$ 、 $\Sigma T$ 、 $\Sigma d$ 对比

Table 7 Comparison of  $\Sigma T_e$ ,  $\Sigma T$ ,  $\Sigma d$  on the Qinghai-Xizang Plateau with those in the temperate zone of east China

|                                                      | 拉萨    | 日喀则   | 丁青    | 德令哈   | 西宁    | 桓仁    | 哈尔滨   | 鹤岗    | 根河    |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 海拔高度(m)                                              | 3658  | 3836  | 3873  | 2790  | 2261  | 240   | 172   | 228   | 980   |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数(d)                      | 154   | 140   | 58    | 112   | 132   | 160   | 147   | 135   | 87    |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温( $^{\circ}\text{C}$ ) | 2159  | 1888  | 701   | 1679  | 2005  | 3017  | 2782  | 2391  | 1308  |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 等效积温( $^{\circ}\text{C}$ ) | 3100  | 2959  | 1102  | 2342  | 2587  | 3085  | 2831  | 2445  | 1442  |
| 年极端最低气温( $^{\circ}\text{C}$ )                        | -16.5 | -25.1 | -25.0 | -27.2 | -26.6 | -35.7 | -38.1 | -33.6 | -49.6 |

我国温带划分的另一问题是西北干旱区，黄土高原部分地区的南温带不能与东部地区连成一片。新疆南部夏季气温很高，空气干燥、有的地方等效积温超过 $4500^{\circ}\text{C}$ ，但冬季气温很低，应划为南温带(表 8)，而且四周高山环绕，南温带受地形支配呈闭合状，它的东部为甘肃西部山地隔断，不能向东延伸。我国东部的南温带也因黄土高原上六盘山地势高而不能西延，这样，我国南温带被分隔成两大块。在过去的气候区划中，有的把兰州附近地区划为南温带<sup>[3]</sup>，有的划为中温带<sup>[4]</sup>。按照表 1 的指标，兰州附近地区

表 8 西北干旱区、黄土高原与东部南温带地区 $\Sigma T_e$ 、 $\Sigma T$ 、 $\Sigma d$ 对比

Table 8 Comparison of  $\Sigma T_e$ ,  $\Sigma T$ ,  $\Sigma d$  on the Loess Plateau, northwestern arid region of China with those in the south temperate zone of east China

|                                                      | 和田    | 库车    | 鄯善    | 老东庙   | 兰州    | 延安    | 济南    | 北京    |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 海拔高度(m)                                              | 1375  | 1099  | 378   | 936   | 1517  | 958   | 52    | 31    |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数(d)                      | 204   | 201   | 192   | 166   | 177   | 173   | 215   | 195   |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温( $^{\circ}\text{C}$ ) | 4297  | 4330  | 4513  | 3561  | 3279  | 3271  | 4752  | 4139  |
| $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 等效积温( $^{\circ}\text{C}$ ) | 4985  | 4849  | 4720  | 3904  | 3780  | 3590  | 4752  | 4139  |
| 1 月平均气温( $^{\circ}\text{C}$ )                        | -5.7  | -8.7  | -10.9 | -13.7 | -7.3  | -6.4  | -1.7  | -4.7  |
| 年极端最低气温( $^{\circ}\text{C}$ )                        | -21.6 | -27.4 | -32.0 | -36.4 | -21.7 | -25.4 | -19.7 | -27.4 |

是可以划为南温带的(表 8)，这样划的好处在于能较好的反映出我国南温带所处的基本位置，但兰州、中宁、民勤等地达到南温带标准的面积很小，而且其温度稍低，不如南温带的其他地区典型，以全国为对象的气候区划，滤去这样的孤立岛状小块气候带也未

尝不可。

### 四、区划结果

根据上述情况，我们以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 等效积温作为划分温度带的主要指标(表1)，将全国划分 I 为赤道热带、II 中热带、III 边缘热带、IV 南亚热带、V 中亚热带、VI 北亚热带、VII 南温带、VIII 中温带、IX 北温带、X 寒带等10个一级温度带。然后在各温度带中根据表2干湿气候型等级，划分湿润(M)、半湿润(SM)、半干旱(SD)、干旱(D)和极干旱(DD)等30个气候区。西藏东南端、四川和云南西部边境地区，因坡陡峭，某些温度带水平面积很小，不在图上划出，予以略去。

全国的30个气候区分布如图1所示。

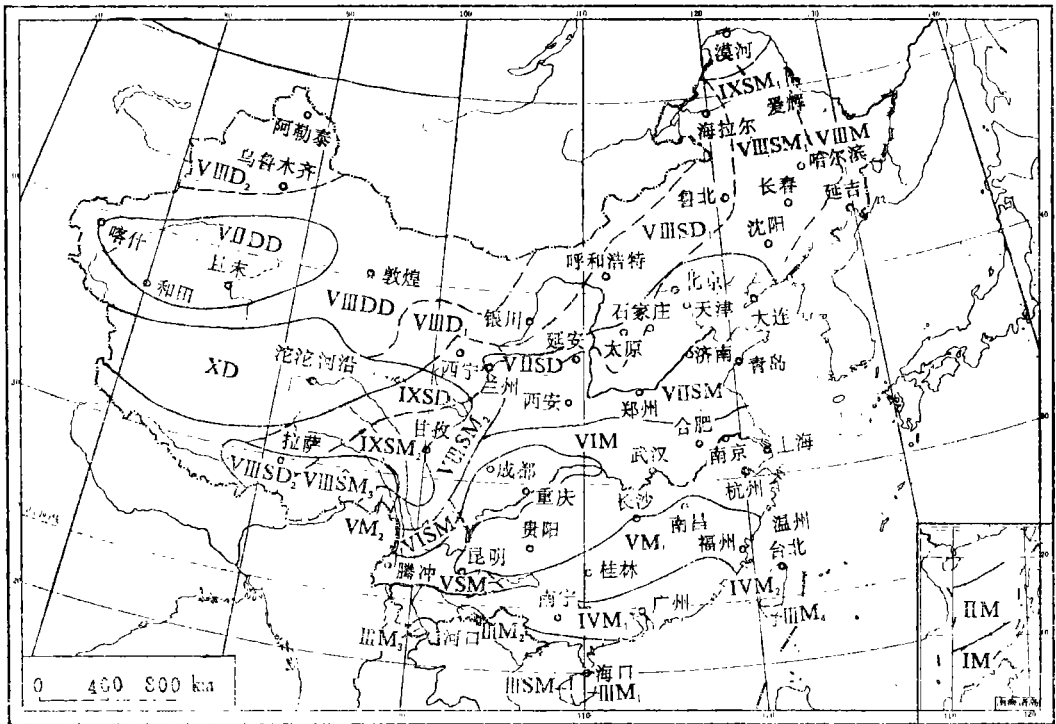


图1 中国气候区划图

Fig.1 Regionalization of climate in China

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院自然区划工作委员会：中国气候区划(初稿)，科学出版社，1959年。
- [2] 中央气象局编制：中国气候区划，载中国气候图集，地图出版社，1976年。
- [3] 丘宝剑、卢其尧：中国农业气候区划试论，地理学报，35(2)，1980年。
- [4] 陈咸吉：中国气候区划新探，气象学报，40(1)，1982年。
- [5] 丘宝剑：中国农业气候区划再论，地理学报，38(2)，1983年。
- [6] L.P.史密斯(于系民译)：农业气象学方法，农业出版社，1981年。

- [7] 陈明荣: 试论平原与高原气温的不等效性, 气候研究——天地生相互影响问题(纪念么忱生教授从事气象工作和教育五十周年专刊), 气象出版社, 1988年。
- [8] 林振耀、吴祥定: 青藏高原气候区划, 地理学报, 36(1), 1981年。
- [9] Penman, H. L.: Woburn irrigation 1951—1959, J. Agri. Sci., Vol. 58, Part 3, 1962.
- [10] Robertson, G. W.: 作物气象生态译丛, 农业出版社, 1984年。

## A PRELIMINARY STUDY ON CLIMATE REGIONALIZATION IN CHINA

Chen Mingrong

(Department of Geography, Northwest University, Xi'an)

**Key words:** Climate regionalization; Temperature zone; Equivalent accumulated temperature

### ABSTRACT

The climate regions of China are distinguished by the equivalent accumulated temperature as the first index of temperature zone and aridity as the second index of climate type of moisture. The equation of equivalent accumulated temperature is

$$\Sigma T_e = (\rho_0/\rho) \Sigma T_h$$

where  $\Sigma T_h$  and  $\rho$  are the active accumulated temperature, and the air density from meteorological stations, respectively;  $h$  is altitude;  $\rho_0$  is the air density at sea level;  $\Sigma T_e$  is equivalent accumulated temperature. Using equivalent accumulated temperature to divide temperature zone in both the Yunnan-Guizhou Plateau and the Qinghai-Xizang Plateau, the limiting indexes of temperature zones correspond to those of plain region of east China.



## 景观生态学的发展及其前景

景 贵 和

(东北师范大学地理系, 长春)

**地理科学** 10(4), p293, 参19, 1990

本文探讨了景观生态学的概念, 论述了世界各国该学科发展过程特别是近10年的迅速发展状况, 介绍了有关景观生态学的理论成果与理论基础, 最后作者指出景观生态学的前景应加强理论原理、研究方法与应用技术的研究。

\*\*\*

## 地图、遥感与信息系统综合新体系

——祝贺陈述彭教授70寿辰

傅 肃 性

(中国科学院 地理研究所, 北京)  
国家计委

**地理科学** 10(4), p303, 1990

本文回顾了陈述彭教授在地图学、遥感技术应用及信息系统研究等方面所进行的科学探索, 以及对我国地理科学的发展所作出的巨大贡献。

\*\*\*

## 试论中国气候区划

陈 明 荣

(西北大学地理系, 西安)

**地理科学** 10(4), p308, 图1, 表8, 参10,

1990

本文所作的中国气候区划, 采用等效积温作为第一级温度带指标, 干燥度作为第二级干湿气候型指标。区划结果表明, 等效积温指标在高原和平原有较好的一致性。

## 长白山高山冻原维管植物区系地理

钱 宏

(中国科学院植物研究所, 北京)

**地理科学** 10(4), p316, 表3, 参18, 1990

本文将长白山高山冻原87属131种维管植物划分成各种区系地理成分, 将长白山高山冻原维管植物区系分别与欧洲、亚洲和北美北极冻原进行了对比分析, 提出了在最近一次冰期北极冻原在中国东部南迁到41°N左右的观点, 认为长白山高山冻原植物区系是在第四纪全新世从北极冻原演化而来。

\*\*\*

## 广东省丰顺县农业合理用地结构初步研究

申 元 村

(中国科学院地理研究所, 北京)

尚 佳 莉

(中国科学院综合考察委员会, 北京)

**地理科学** 10(4), p326, 表17, 1990

本文以广东省丰顺县为例, 就县级农业合理用地结构的研究方法、研究内容和步骤等进行探讨, 最后提出了可能的发展前景。

\*\*\*

## 东北地区地表面辐射平衡

李 广 杰

(山东社会科学院, 济南)

**地理科学** 10(4), p338, 图4, 表4, 参14,  
1990

本文利用东北地区9个日射站、3个探空站的实测资料, 建立了计算该区域总辐射和冷季各月地表反射率的经验公式, 确定了M.E.别尔采德有效辐射经验公式中的云减弱系数, 对东北地区辐射平衡各分量进行了细致计算。在此基础上, 探讨了东北地区地表面辐射平衡的分布规律及其成因。