

我国热带气候的北界问题

何大章 何 东
(广州地理研究所)

提 要

本文按照我国季风热带气候的特点,根据华南 100 多个台站近三十年气候资料拟订我国的热带北界,采用了如下气候指标:(1)最冷月均温 15°C ;(2)极端低温多年平均 3°C ;(3)绝对低温 0°C ;(4)年平均霜日 1—2 天;(5) $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $> 500^{\circ}\text{C}$;(6)热带天气型日数占各型天气日数约达 80%。据此划定的热带北界自粤西高州,东出粤西沿海—珠江口—粤东沿海—台湾中南部沿岸,西延桂南沿岸—滇南西双版纳南部—向南流的各河谷南端及盆地。我国热带成带状,但不很连续,有些成“飞地”插入南亚热带。北界全长约 3000km,热带陆地面积约 $8 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。

关键词 中国热带 气候北界 热带气候带

一、前 言

我国东部是世界季风最发达的地区之一,季风影响显著,气候变化大,冬季成为世界同纬度中最冷的地方。华南季风热带的热带性不很典型,与世界其他热带相比,冬温偏低,北界偏南,五十年代,竺可桢曾提出我国热带北界经过雷州半岛北部和台湾中部,即 $21^{\circ}30'—23^{\circ}30'$ 左右^[1]。此后,有关热带界线问题的讨论越来越多,由于区划目的不同,划分界线的对象和指标也不一致,因而各家界线的位置差别很大。若按世界广泛流行的柯本热带气候分类标准(最冷月平均气温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$),我国的热带气候北界在海南岛五指山南部约 19°N 的地方,显然,这与近年我国学者有关研究相距甚远。我们认为应针对要划分的对象,参照我国热带的气候特点,以华南地区的气候资料作主要依据,分析气候形成的各种地理因子以及华南地区天气型来拟定我国热带气候的北界。

二、对我国热带气候北界的看法

气候带的划分应首先以气候性质为基本依据,以热带气候作对象。首先明确:

1. 热带气候在华南地区属于季风热带气候,包括热带山地、丘陵气候和热带海洋气候。我国季风热带气候的主要特点就是气温的年变化大,冬季偶有寒潮影响,对农业生产有严重威胁。因此我国季风热带气候北界划分的指标主要应按冬季的低温水平而定。

2. 气候指标数值必须根据热带作物的栽培、分布和生长情况而定,特别是应参考热带作物越冬时对气候条件的基本要求。从生产应用观点出发,分析影响热带作物生长的气候因子,找出橡胶、胡椒、咖啡、可可等典型热带经济作物正常生长发育的临界温度及热量要求,既要充分利用地方的气候资源,又要考虑冬季低温的限制,避免出现较大的低温寒害。

3. 要从发展观点看,考虑将来生态环境的改善(如植树造林改造自然等),恢复回原有自然林生境、热带作物有新品种的培育和引进。耕作技术发展先进的科学水平使热带作物具有较强的抗逆性等^[2],此时热带作物的分布界限可能有所推移,甚至可能在热带北缘和南亚热带地区种植。

4. 还应参考当地的地形,以山脉作为气候分界线,这是比较稳定的。在某些热带的高山地区,由于高海拔影响,常可出现低温霜冻或冰雪现象,这是属于垂直气候问题,应看作是热带山地气候的表现。分析这些地方的温度指标时,应将当地的气候值按实际订正到海平面上。

5. 根据季风气候的特点,我国热带气候的指标值同世界上典型的热带气候相比可适当放低一些、放宽一些^[3]。我们根据多年的实地考察和研究,参考各方面科研成果^{[4][5]},综合我国热带气候的指标如下:

- (1) 最冷月平均气温 15°C ;
- (2) 多年平均极端低温 3°C ;
- (3) 绝对低温 0°C ;
- (4) 基本无霜或多年平均霜日 1—2 天;
- (5) 日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的稳定积温 7 500—8 000 $^{\circ}\text{C}$, 相当于年平均气温 22°C 左右。
- (6) 热带天气型(包括过渡天气型)日数占全年各型总日数的约达 80%¹⁾。

三、华南热带气候北界的划分

据此,我们分析了华南五省(广东、广西、云南、福建、台湾)共 100 多个台站近三十年的气候资料,划分出我国热带气候的北界,现分 5 段来说明:

1. 粤西段——这段界线沿粤桂边界云开大山南坡,经过高州北部的大云雾山山脉,到阳江南部出海。云开大山及大云雾山对冷空气有屏障作用,使得该地区山脉南坡的冬温和热量水平明显高于山的北坡,成为一个很好的避寒环境,如高州的最冷月均温 15.1°C ,比陆川高出 1.8°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 8170°C ,比陆川多出 688°C ,而两地的南北水平距离相差不过 50 km。高州县内的三个农场(团结农场、火星农场和胜利农场)都以生产橡胶为主,并获得较高的产量。

2. 粤中、粤东段——接粤西东段界线于阳江,经上川岛、台山、斗门、珠海、深圳等地的南部沿海,包括香港和珠江口诸岛,延至粤东莲花山南坡的海丰、陆丰沿岸。该处沿海海

1) 何大章、郭恩华等: 华南天气型与气候研究,广东省地理学会 1963 年年会论文集,1964 年。

岸部分的热带陆地面积很少,大部分都是海岸地带;自海丰至汕头,因台湾海峡的“狭管效应”,东北风南下出狭口后扩散而吹向粤东沿岸,年均风速达 5m/s, 汕头一带特别是沿海丰海岸直至万山群岛,常风速 6m/s 以上,使得温度偏低,一月均温不足 15℃ 的指标,乃被排斥于热带之外。但由于在莲花山南坡有地形荫蔽作用,在海丰、陆丰的公平、河口、葵潭,普宁的大南山、流沙一带,有局地气候环境,反而较沿岸的风速为小,气温又较高,形成“热带飞地”,这些地方有华侨农场,可种橡胶等热带作物。

表 1 广东部分地区的热量状况 *
Tab. 1 The thermal conditions in some areas of Guangdong

项目 地 点		一月 均温 (℃)	多年平均 极端低温 (℃)	绝对低温 (℃)	年均霜日 (天)	年均温 (℃)	≥10℃ 积温 (℃)	纪录年份
信 宜 高 州 阳 江 闸 坡 台 山 上 川 珠 海 澳 门 香 港 深 圳 海 丰 汕 尾 遮 浪 陆 丰 惠 来 东 沙 岛	信 宜	14.4	2.7	0.5	1.2	22.4	7857	1954—1980
	高 州	15.1	3.6	1.0	1.4	22.9	8170	1959—1980
	阳 江	14.6	3.2	−1.4	1.8	22.3	7912	1953—1980
	闸 坡	15.3	3.6	1.0	0.4	21.9		1964—1975
	台 山	13.5		−0.1	1.1	21.9		1953—1982
	上 川	14.5	4.9	3.0	0.4	23.0	8102	1958—1970
	珠 海	14.3	6.3	2.5	0.1	22.6	8043	1961—1985
	澳 门	14.6	4.5	−1.8		22.8		1951—1985(缺 3 年)
	香 港	15.6	3.8	0.0		22.8		1951—1980
	深 圳	14.1	2.4	0.2	1.2	22.0	7875	1953—1980
	海 丰	14.0	3.2	−0.1	1.5	21.9	7878	1960—1980
	汕 尾	14.4	4.1	1.6	0.1	22.1	8074	1952—1970
	遮 浪	15.8		3.2		22.3		1965—1975
	陆 丰	14.0	3.1	0.9	0.9	21.8	7917	1959—1980
	惠 来	14.1	1.7	0.3	0.5	21.8	7622	1967—1980
	东 沙 岛	20.6				25.3		1963—1975

*1.香港资料据《H.K. Observation》(1951—1980),澳门资料据《Obs. Met. de Macao》(1951—1985),其他资料据广东省气象局及广东省海洋局。
2.所有站点海拔均低于 100m。

热带北界自粤东沿岸过台湾海峡一段界线,参考汕尾至东沙岛、澎湖列岛二月份的海表水温 18℃ 等值线,这些地方直至台中沿岸均有珊瑚礁生长¹⁾。

3. 广西段——热带北界自高州大云雾山连接粤桂边境之云开大山南坡,经广西陆川县的白马、清湖和博白县的凤山、那卜,于龙潭出海,然后绕过北海、经涠洲岛北边上陆地至东兴县,再沿十万大山东南侧防城河及中越边境的北仓河,上溯至那良、峒中,延伸到龙州、龙津南边一带,属热带山地气候环境²⁾。尽管桂南的热量条件并不差,纬度又在 22°N 附近,年均气温 22℃、年积温 8 000℃ 左右,但由于地处寒潮通道,地势较高(500m 以上),龙津是一盆地,有冷空气自云贵高原南下,中越边境是迎风坡,1 000m 以上山地冷空气下沉,形成“冷潮”,又因石山盆地,以致该地寒害较重,热带作物越冬困难,热带北界被压至

1) 梁景芬: 中国南海珊瑚礁生态区域,华南师大珊瑚研究季刊,1(1),1985。
2) 十万大山发现有野生橡胶林。据吴尚时、何大章: 广东省之气候,亚新地学出版社,1946。

中越边境十万大山南段¹⁾。

4. 云南段——由于高原地形的影响，气候垂直变化显著，呈现山地热带气候的特征。在滇南，热带北界经过：(1)元江河谷。包括河口、红河、元阳和元江等地，谷底干热异常，元江一月均温达 16.5℃，河谷两旁为陡峭的高山，高至海拔 3 000—4 000m，使热带形成狭窄的长条状，从河谷上溯至 24°N，长达 300km 多，成为典型的热带内陆山区谷地气候；(2)西双版纳南部。在景洪、勐腊和大勐龙(不含勐海)，一月均温大于 15℃，热带气候深入到澜沧江河谷中游；橄榄坝海拔仅 550m，一月均温 15.9℃，年均 21.7℃，≥10℃ 积温达

表 2 桂南及越北部分地区的热量状况 *
Tab. 2 The thermal conditions in some areas of South Guangxi
and North Viet Nam

项目 地 点	一月均温 (℃)	多年平均 极端低温 (℃)	绝对低温 (℃)	年均霜日 (天)	年均温 (℃)	≥10℃ 积温 (℃)	记录年份 (a)
博 白	13.5	2.5	0.5	1.5	21.9	7687	(24)
陆 川	13.3	2.3	-2.7		21.7	7482	(28)
北 海	14.3	3.0	2.0	0.3	22.6	7785	(28)
涠 洲	15.2	5.3	2.9		23.0	8305	(25)
钦 州	13.4	3.8	1.8	1.2	22.0	7708	(28)
东 兴	14.7	5.0	0.9	0.4	22.4	8158	1953—1980
龙 州	13.9	2.1	-3.0	2.7	22.1	7902	1953—1980
艺 街	15.6				22.8		(45)
河 内	16.7				23.4		(60)
谅 山	12.5				25.7		

* 1. 广西资料来自广西省气象局。
2. 越南资料来自《越南气象资料》(日文)。

7 960℃，热带雨林景观逼真，景洪全区是云南省植胶最多的地方。(3)滇西南部。中缅边境的澜沧江上游各支流、低热的河谷盆地，海拔 1 000m 以下的地方，属热带山区谷地气候，如位于南垒河河谷的孟连，南定河的勐定和瑞丽江的瑞丽等地，热量水平高，一月均温近 15℃，也形成热带气候景观，某些气候要素达到热带标准，可种植热带作物。盈江一地甚至在 24°30'N 附近，仍有老橡胶树生长²⁾。

5. 台湾段——受台湾中央山脉大地形影响，热带北界沿台中、嘉义、台南、高雄，绕过中央山脉南端恒春转向台东于花莲出海，北界呈“V”状。西部与大陆相隔约 200km 的台湾海峡，冬季大陆冷空气偏西南下，海洋暖流偏东而上，全岛东部为广阔的太平洋，有独特的自然环境，使得台湾全省大部分地区的热量水平较大陆同纬度的粤东、闽南等地区为

1) 何大章、王兴发：桂东南热带界线及亚热带气候过渡的论证(油印本)，中国科学院广州地理研究所印。1963。
2) 据华南师范大学韩渊丰的资料。

表 3 滇南部分地区的热量状况 *

Tab. 3 The thermal conditions in some areas of South Yunnan

项目 地点	一月均温 (℃)	多年平均 极端低温 (℃)	绝对低温 (℃)	年均温 (℃)	≥10℃ 积温 (℃)	海拔 (m)	记录年份
元 江	16.5	6.5	2.8	23.8	8687	396.6	1954—1980
景 洪	15.6	5.7	2.7	21.7	7923	552.7	1954—1980
橄 榄 坝	15.9	9.7		21.7	7960	550	1959—1977
勐 腊	15.2	5.7	-0.5	20.9	7629	639.1	1957—1980
勐 海	11.9	-0.4	-5.4	18.1	6578	1176.3	1959—1980
孟 连	13.2	1.9	-0.6	19.6	7017	950.0	1959—1980
勐 定	14.3	4.6	2.2	21.5	7848	511.4	1955—1980
瑞 丽	12.6	2.7	1.2	20.0	7300	775.6	1957—1980
盈 江	11.7	0.6	-1.2	19.3	7000	826.7	1955—1980

* 资料来源云南省气象局。

高,一月均温都超过 15℃,东部和东南部尤其显著,如恒春一月均温高达 20.3℃;台湾沿岸 2 月份海表水温>23℃,可生长珊瑚,海洋气候性明显。台湾中南部沿岸以及南海大部分可属季风热带海洋气候。

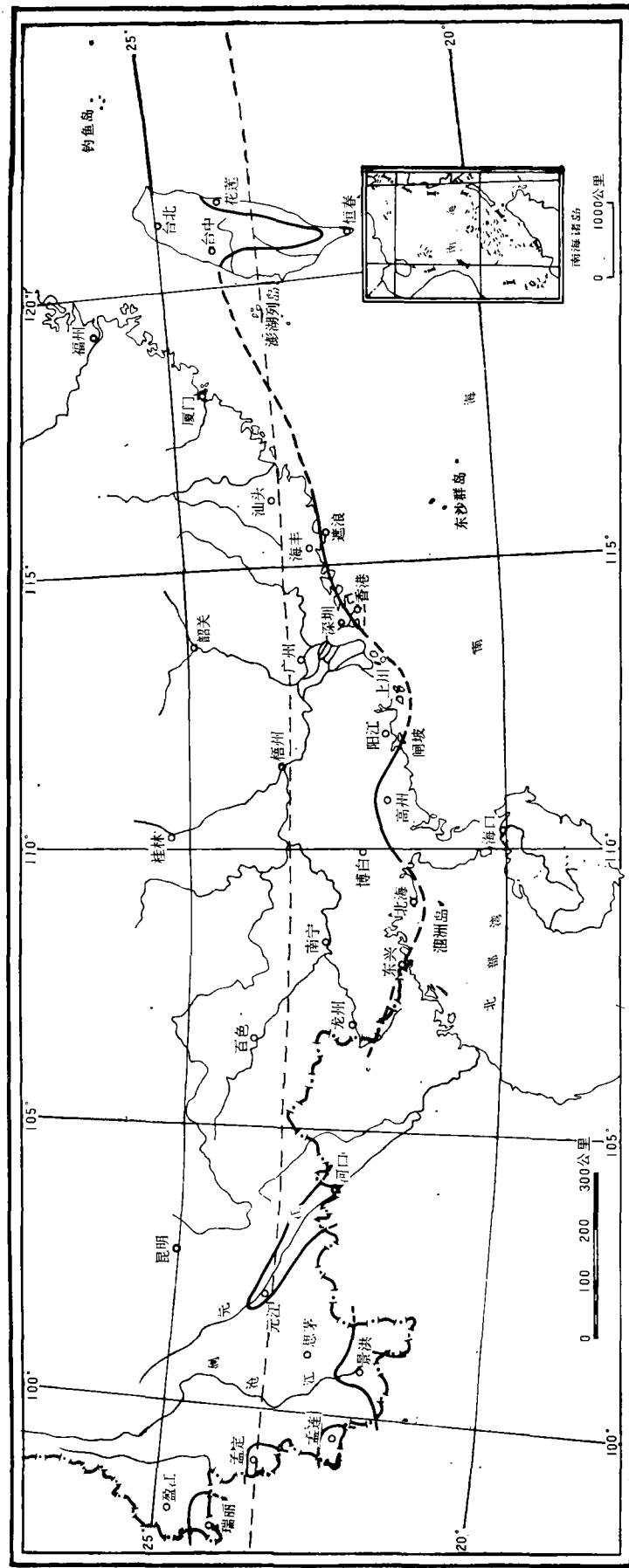
表 4 台湾部分地区的热量状况 *

Tab. 4 The thermal conditions in some areas of Taiwan

项目 地点	纬度 (N)	一月均温 (℃)	多年平均 极端低温 (℃)	绝对低温 (℃)	年均温 (℃)	海拔 (m)
澎湖列岛	23°30′	16.2	14.6	2.3	22.4	9.4
台 北	25°02′	15.2	12.3	-0.2	21.7	8.0
台 中	24°09′	15.8	11.6	-1.0	22.3	77.1
台 南	23°00′	17.0	12.6	2.4	23.2	12.7
恒 春	22°00′	20.3	17.6	9.5	24.4	22.3
台 东	22°45′	18.9	15.6	7.2	23.5	8.9
花 莲	23°58′	17.2	14.4	4.4	22.5	17.6

* 气候数值摘自《台湾农业地理》及台湾气象资料(日文)。

我国热带气候的北界如图所示,自西而东长达 3 000 多公里。按此,我国热带陆地面积约 8×10⁴km²,所占我国陆地总面积不足 1%,而我国热带海洋面积(南海海洋 360 × 10⁴km²)绝大部分都属热带海洋气候。



“本图国界线的画法，根据地图出版社 1 : 400 万中华人民共和国地图第三版第 12 次修制”

中国热带气候的北界示意图
The north boundary of tropical climate in China

四、讨 论

根据上述分析可知:

1. 热带气候的北界就陆上形态而言在我国是不连续的,或者是大小岛屿与海湾、海峡相隔,或者是热带盆地与热带山地相间,甚至南亚热带境内存在小块谷地、小块盆地的热带气候局地环境,使得我国的热带气候多成块状或飞地状分布。滇南地区尤其明显,小块热带分布在山谷盆地的低洼地方或河谷地区,这种特殊的自然环境使某些热带作物生长得比纬度更低的钦廉地区或雷州半岛还要好。

2. 从世界范围看,热带北界一般在北回归线附近,但在我国,除了云南、台湾等少部分地方,均较北回归线偏南得多。

3. 我国的热带气候北界呈纬度地带性,因为华南为丘陵山地,热带北界呈波状,山地与海洋相隔,使热带北界呈块状分布,不很连续。特别是有山脉屏障的马蹄形局地环境,寒害轻,大部分喜温作物都可安全过冬,橡胶、剑麻、咖啡、胡椒、芒果、荔枝、菠萝、香蕉等对热量要求较高的热带经济作物均能种植并可丰收,如大云雾山南坡高州的东岸、大井、平山等有一定的环境小气候,橡胶生长得都比较好。相反,在没有山脉屏障的地方常成为寒潮通道,如桂西南的钦州、龙州等地,甚至如粤东沿海,橡胶只能零星分布,产量也很低。台湾南部可种植橡胶,但不普遍。这是我国热带地理分布的特点。在我国热带北界附近发展热带作物,必须注意充分利用局地气候环境,农业生产上推行热带作物、热带林木、热带果树等混种、间种、套种,多种经营,以收到最大的经济效益。

参 考 文 献

- [1] 竺可桢,竺可桢文集,科学出版社,350—356,1979。
- [2] Manshard, W. Tropical Agriculture, 4—9,1979.
- [3] Nieuwolt, S. Tropical Climatology, 1979.
- [4] 丘宝剑,地理学报,41(3), 202—209,1986。
- [5] 余显芳,热带地理,1(4),8—14,1981。

ON THE NORTHERN BOUNDARY OF TROPICAL CLIMATE IN CHINA

He Dazhang He Dong

(Guangzhou Institute of Geography)

Key words Tropical China; Northern boundary of climate; Tropical climatic belt

Abstract

In this paper, some viewpoints on the tropical climate in China have been given. So far as the boundary of climate is concerned, the low temperature level in winter is to be considered first. The northern boundary of tropical climate in China is determined according to the climatic indices, and referring to the local mountainous topography and the growth of tropical crops. The indices include: (1) The mean temperature of the coldest month $\geq 15^{\circ}\text{C}$; (2) the annual mean minimum temperature $\geq 3^{\circ}\text{C}$; (3) the absolute minimum temperature $\geq 0^{\circ}\text{C}$; (4) almost free of frost or the frost days not more than 2 days; (5) the annual accumulated temperature of the $\geq 10^{\circ}\text{C}$ period about 7 500—8 000 $^{\circ}\text{C}$, which is roughly equivalent to annual mean temperature of 22°C ; (6) the percentage of the tropical weather type and transitional weather type about 80% of the annual total.

On the basis of climatic data of more than 100 stations in South China, the northern boundary of tropical climate is drawn along Gaozhou, Western Guangdong, Southern slope of Yunkaidashan and Dayunwushan mountains. It is the significant section of the northern boundary of tropical climate in China. There are many local sites suitable for growing rubber trees. Westward, the boundary in Guangxi is drawn on the southern coast and eastward, it is drawn from Yangjiang along the coast, to the mouth of Zhujiang and then along the coast of Eastern Guangdong. In Yunnan province, along Yuanjiang valley, Xishuangbanna, (except Menghai County) the boundary reaches westward to Menglian, Mengding and Ruili Counties. In southern Taiwan, it passes through the penghu islands first and then across Taizhong, Tainan, Hengchun, and turns northward up to Hualian.

Obviously, the northern boundary of tropical climate in China is discontinuous. There are small pockets of tropical climate inserting into some subtropical areas like separated "island".