

辽宁境内暖温带北界的划定

毕伯钧

(辽宁省本溪市气象台)

关键词 地带性植被 模糊数学

辽宁省位于北纬39—43度之间,地势由北向南,自东、西向中部倾斜。就地貌而言,大体分为辽东山地丘陵、辽西山地丘陵和辽河平原三部分。属于温带大陆性季风气候,东部与西部湿润状况差异较大。辽宁省自然资源丰富,地带性植被数量较多,生产潜力很大。随着自然资源开发和农业区划工作的开展,气候带的划分引起了人们的重视。暖温带北界是气候带中一条重要气候界线,对辽宁境内暖温带北界的划定前人做了大量工作,但众说纷纭。因此,较合理地划定暖温带北界,无疑对农业合理布局和生态效益的提高有着重要意义。本文试图采用综合指标,利用数学的方法,对辽宁境内暖温带北界作出划定。

一、暖温带北界划定的依据及其方法

一个地方的气候均受地带性和非地带性的综合影响。辽宁的气候受纬度、经度和海拔高度共同制约,但纬向变化仍较明显。前人对辽宁境内暖温带北界曾作过划定,但由于运用不同的气候指标,采用不同的方法,又缺少地带性植被旁证,故划定出的暖温带北界出入很大,南、北距离可相差两个纬度。有人^[1]曾用 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3200°C 作为划定暖温带北界指标,把开原、康平、彰武、赤峰等均划为暖温带。有人^[2]把辽宁境内蒙古栎(*Quercus mongolica*)分为温性和暖性。有人^[3]利用 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数171天作为划定暖温带北界指标,把沈阳、黑山、朝阳等地划为暖温带。也有人^[4]利用 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3500°C 、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数181天作为暖温带北界指标,把辽东半岛等地划为暖温带,这样就造成该界线南、北差异较大。我们认为除了气候带界线模糊性和自然景观渐变性以外,是划定界线指标不一致,缺乏多指标综合分析,没有考虑地带性植被所造成的。

1. 暖温带界线指标的选择

气候、植被、土壤、熟制等自然因素是相互依赖和相互制约的。因此,选择对自然界有指示意义的指标,是划定气候带界线的先决条件。

气候指标是气候资料的多年平均值,以此划定的界线是概率为50%的理论界线。由于暖温带在本质上是热量带,所以把 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温做为划带的关键指标。但 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温有个不等价的问题,所以又用年平均气温作为次要指标。

地理指标是气候通过自然因素如植被、熟制等反映出来的间接指标,依此划定的界线能客观地反映自然界线。一个地区能够种植冬小麦,栽培苹果和作物两年三熟制是暖温带气候特征,我们选用冬小麦冻害率^[1]、苹果冻害指数^[5]作为地理指标。

1) 宋永康:辽宁省冬小麦越冬死亡主要原因及栽培北界,辽宁省农业气候资源及区划,1984。

依据前人的工作和暖温带与中温带之间的差异, 本文以 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3500°C 、年平均气温 $> 8.5^{\circ}\text{C}$ 作为暖温带的气候指标, 以冬小麦冻害率 $< 20\%$ 、苹果冻害指数 < 2.6 作为暖温带的地理指标。

2. 暖温带北界的划定方法

气候带总是逐渐过渡的, 如温、暖之间呈模糊状态, 因此, 模糊数学就能在气候带划分上得以应用。根据辽宁省各地的资料, 将各地 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、年平均气温、冬小麦冻害率、苹果冻害指数列表1。为了改变那种非“1”即“0”的绝对关系, 改为取“0”到“1”之间的所有实数, 故采取模糊数学中的隶属度函数:

$$A_i(x_i) = \begin{cases} 1 & x_i \geq a \\ 1 - \frac{a - x_i}{a - b} & a > x_i \geq b \\ 0 & x_i < b \end{cases}$$

并规定: $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $a = 3500^{\circ}\text{C}$ (暖); $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $b = 3200^{\circ}\text{C}$ (温); 年平均气温 $a = 8.5^{\circ}\text{C}$ (暖); 年平均气温 $b = 6.5^{\circ}\text{C}$ (温); 冬小麦冻害率 $a = 20\%$ (暖); 冬小麦冻害率 $b = 50\%$ (温); 苹果冻害指数 $a = 2.6$ (暖); 苹果冻害指数 $b = 3.6$ (温)。

这样, 界线指标在由 a 向 b 趋近过程中, 其隶属度由1向0趋近, 其隶属度模糊向量为:

$$\tilde{A}_i(x_i) = \begin{cases} \tilde{A}_1(x_1) \\ \tilde{A}_2(x_2) \\ \tilde{A}_3(x_3) \\ \tilde{A}_4(x_4) \end{cases}$$

$$\text{令: } \tilde{B}_1(x_1) = \tilde{A}_1(x_1) \wedge \tilde{A}_2(x_2) = \min[\tilde{A}_1(x_1), \tilde{A}_2(x_2)],$$

$$\tilde{B}_2(x_2) = \tilde{A}_2(x_2) \wedge \tilde{A}_3(x_3) = \min[\tilde{A}_2(x_2), \tilde{A}_3(x_3)],$$

$$\tilde{B}_3(x_3) = \tilde{A}_3(x_3) \wedge \tilde{A}_4(x_4) = \min[\tilde{A}_3(x_3), \tilde{A}_4(x_4)],$$

$$\tilde{C}_x = \tilde{B}_1(x_1) \vee \tilde{B}_2(x_2) \vee \tilde{B}_3(x_3) = \max[\tilde{B}_1(x_1), \tilde{B}_2(x_2), \tilde{B}_3(x_3)].$$

通过模糊向量运算, 得出各地因子综合隶属度见表2。

根据隶属度计算结果, 暖温带、过渡带、中温带界线值规定为:

当 $\tilde{C}_x = 1$ 时, 为暖温带,

当 $0.5 \leq \tilde{C}_x < 1$ 时, 为暖温带、中温带过渡带,

当 $\tilde{C}_x < 0.5$ 时, 为中温带。

表1 各地要素值

Table 1 Elemental values in various regions

地点	$x_1 \geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	x_2 年平均 气温 ($^{\circ}\text{C}$)	x_3 冬小麦 冻害率 (%)	x_4 苹果冻 害指数
庄河	3358	8.7	0	1.54
锦州	3532	9.0	13	1.56
绥中	3525	9.1	13	1.49
朝阳	3532	8.4	75	2.83
黑山	3366	7.9	38	2.07
台安	3433	8.2	25	2.15
辽阳	3501	8.4	44	2.73
熊岳	3516	9.0	18	2.01
海城	3495	8.4	25	2.86
宽甸	2990	6.5	80	3.86
沈阳	3400	7.8	50	2.81
凤城	3247	7.7	40	2.64
丹东	3275	8.5	0	1.51
桂云花	3360	8.4	30	1.94
复县	3557	8.9	0	1.40
建平	2811	5.5	90	4.29
铁岭	3352	7.3	80	3.75
义县	3384	7.8	52	2.61

表 2 各地因子综合隶属度及气候状况

Table 2 The synthetic subordinate degrees of factors and the climatic conditions in various regions

地 点	$\widetilde{A}_1(x_1)$	$\widetilde{A}_2(x_2)$	$\widetilde{A}_3(x_3)$	$\widetilde{A}_4(x_4)$	$\widetilde{B}_1(x_1)$	$\widetilde{B}_2(x_2)$	$\widetilde{B}_3(x_3)$	$\widetilde{C}_x$	气候状况
庄河	0.53	1	1	1	0.53	1	1	1	暖 温
锦州	1	1	1	1	1	1	1	1	暖 温
绥中	1	1	1	1	1	1	1	1	暖 温
朝阳	1	0.95	0	0.77	0.95	0	0	0.95	暖温过渡
黑山	0.54	0.70	0.40	1	0.54	0.40	0.40	0.54	暖温过渡
台安	0.78	0.85	0.83	1	0.78	0.83	0.83	0.83	暖温过渡
辽阳	1	0.95	0.20	0.87	0.95	0.20	0.20	0.95	暖温过渡
熊岳	1	1	1	1	1	1	1	1	暖 温
海城	0.98	0.95	0.83	0.74	0.95	0.83	0.74	0.95	暖温过渡
宽甸	0	0	0	0	0	0	0	0	中 温
沈阳	0.67	0.65	0	0.79	0.65	0	0	0.65	暖温过渡
凤城	0.16	0.60	0.37	0.96	0.16	0.37	0.37	0.37	中 温
桂云花	0.53	0.95	0.67	1	0.53	0.67	0.67	0.67	暖温过渡
丹东	0.25	1	1	1	0.25	1	1	1	暖 温
复县	1	1	1	1	1	1	1	1	暖 温
义县	0.61	0.65	0	0.99	0.61	0	0	0.61	暖温过渡
建平	0	0	0	0	0	0	0	0	中 温
铁岭	0.51	0.40	0	0	0.40	0	0	0.40	中 温

二、辽宁境内暖温带北界与地带性植被的分布

1. 暖温带北界的划定

依据隶属度计算结果和暖温带界线值的规定,辽宁境内暖温带北界的走向如图1。东起宽甸县鸭绿江沿江一带,经丹东、盖县、海城与营口之间、台安南部、锦县北部(医巫闾山以南)、锦州至松岭山南麓一线。

2. 暖温带北界南北两侧地带性植被的分异

运用综合指标,通过数学的方法确定出的气候分界线,其合理性需要得到相应的自然植被或人工植被的旁证。例如,暖温带气候一定要与相应的暖温性植物群落分布相一致。

辽宁境内的暖温带区域内兼有华北区系和长白区系的植物种类,以暖温带树种如麻栎(*Quercus acutissima*)、栓皮栎(*Quercus Variabilis*)、槲栎(*Quercus aliena*)、辽东栎(*Quercus liaotungensis*)、赤松(*Pinus densiflora*)为主的地带性植被。但暖温带界线以北,辽东山地丘陵以长白植物区系为主,即红松(*Pinus Koraiensis*)、落叶松(*Larix dahurica*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)、色木(*Accr mono*)、春榆(*Propiugua Koidz*)等地带性植被。辽西山地丘陵由于大陆性气候增强,雨量较少,这里地带性植被以旱生密丛的禾草,如针茅属等为建群种。

就具体地点而言,暖温带北界两侧地带性植被分异也十分明显。如暖温带北界的东段以宽甸县毛甸子为界,从鸭绿江河谷至毛甸子一带属于暖温带,这里分布着以赤杨为主的暖温性植被,而赤杨的北界恰在毛甸子一带。但毛甸子以北多为蒙古栎为主的温性地带性植被。暖温带北界中段以盖县为界,赤松是暖温带的一种针叶树木,多分布在盖

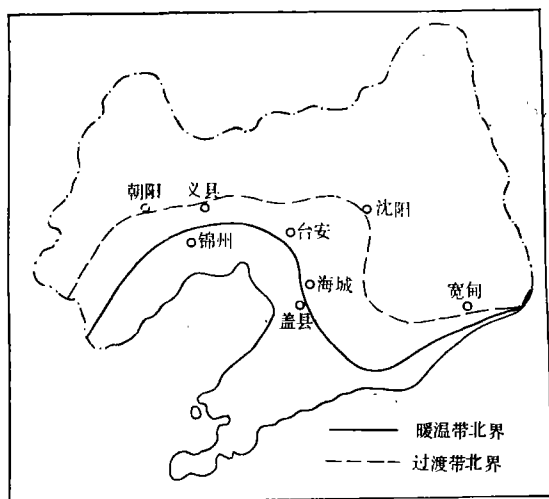


图1 辽宁省暖温带的北界

Fig. 1 The northern boundary of warm-temperate zone in Liaoning Province

县以南，而盖县以北无赤松分布。暖温带北界西段以松岭山南麓为界，松岭山以南分布着暖性针阔叶树，如槲树、槲栎、暖性山杨等，但松岭山以北却分布着蒙古栎和温性灌草丛等。

总之，暖温带北界的两侧，地带性植被分异明显，故本文划定的暖温带北界旁证充分较为合理。

参 考 文 献

- [1] 中国植被编辑委员会：《中国植被》，科学出版社，1980。
- [2] 董厚德等：《辽宁省植被图的编制与应用》，辽宁大学出版社，1985。
- [3] 陈咸吉：中国气候区划新探，《气象学报》，40(1)，1982。
- [4] 丘宝剑：中国农业气候区划再论，《地理学报》，38(2)，1983。
- [5] 刘国惠等：辽宁省大苹果经济栽培北界的初步探讨，《中国果树》，(1)，1982。

DELIMITATION OF NORTHERN BOUNDARY OF WARM-TEMPERATE ZONE IN LIAONING PROVINCE

Bi Bojun

(Benxi Meteorological Observatory, Liaoning Province)

Key words: Zonal vegetation; Fuzzy mathematics

ABSTRACT

The northern boundary of the warm-temperate zone in Liaoning Province is delimited using the computing method of subordinate degrees in fuzzy mathematics, based on investigation result, related data and the climatic and geographical indices selected. The distribution of belt vegetation is taken as the circumstantial evidence of delimiting the boundary.

《北水南调规划环境影响评价 第一次工作会议在长春召开》

为进一步全面落实国家计委下达的《松花江、辽河流域水资源综合开发利用规划》的工作任务,水电部松辽水利委员会于1987年8月28日至29日,在长春召开了《北水南调》工程环境影响评价工作会议。参加会议的有中国科学院长春地理研究所、吉林省环境保护研究所、东北师范大学和吉林省水利勘测设计院等单位的30多位科研和工程技术人员。

会议首先由松辽委王丹予副总工程师介绍了《北水南调》工程的概况。北水南调工程是设想将第二松花江和嫩江的部分水量调往辽河,以补充辽河中下游和调水沿线经济与社会发展对水资源需求的严重不足。由于将松、辽两流域作为整体统筹考虑其水资源的合理开发利用,从而能充分发挥水资源的经济、社会与环境效益,对促进中国东北地区经济与社会发展具有重要的战略意义。

跨流域调水的生态、自然环境和社会经济环境后效的研究,是《北水南调》工程可行性论证的重要环节。《北水南调》工程规划阶段的环评总大纲中,包括了地质地貌、水质、气候、人群健康、陆生生物、水生生物、盐渍化和沙化、沼泽化和湖泊、社会经济以及水利枢纽工程等十几项专题评价大纲。与会代表对大纲内容和协调工作问题进行了热烈讨论,提出了许多好的意见和建议。通过这次会议,大家进一步明确和协调了各专题环评工作的内容、要求和进度,为今后工作的顺利开展打下了坚实的基础。

水电部松辽水利委员会 张为中

黄河冲积扇和三角洲 变迁过程中的临界意义

曹银真

(中国科学院 地理研究所, 北京)
(国家计划委员会)

地理科学 8(1), P54, 图7, 表4, 参10, 1988

黄河冲积扇和三角洲的发育过程具有一定的临界几何形态。全新世中期以来形成的三期冲积扇的地貌临界值在0.93—0.94之间, 1855年以来形成的四期三角洲的地貌临界规律和历史变迁趋势, 以及现代河道特征表明, 将来黄河有可能在东坝头—高村一带向北决口改道。

* * *

我国小城镇发展与建设问题的探讨

王淑华 杨培珍

(中国科学院长春地理研究所)

地理科学 8(1), P63, 表2, 参4, 1988

本文论述了我国小城镇的特点及发展潜力, 分析了影响我国小城镇形成发展的主要因素, 最后指出我国小城镇发展与布局方面存在的问题和解决途径。

* * *

《楚游日记》与湘南风光资源

——纪念徐霞客诞辰四百周年

熊绍华

杨载田 欧阳识之

(湖南省经济地理所)

(衡阳师专地理科)

地理科学 8(1), P71, 图1, 参3, 1988

本文以徐霞客《楚游日记》为依据, 分析了湘南风光资源的主要类型, 并结合现代旅游业的发展, 阐明《日记》对湘南风光资源开发利用所给予的启示, 以纪念这位伟大地理学家诞辰四百周年。

洞庭湖水系河水中28种元素背景值研究

钱杏珍 李岫霞

(中国科学院高能物理所, 北京)

李 健

(湖南省环境保护研究所, 长沙)

地理科学 8(1), P79, 图3, 表5, 参8, 1988

本文用中子活化法研究了洞庭湖水系湘江、资水、源江、澧水河水中28种元素的背景值。讨论了元素背景值的区域特征、人类活动和基岩性质对背景值的影响, 以及元素溶解态和悬浮态浓度的比例和赋存状态。

* * *

试论影像地图的制图综合和编制工艺

于宗波

(中国科学院长春地理研究所)

地理科学 8(1), P87, 参9, 1988

本文探讨了影像地图编制中的影像概括问题, 分为比例影像概括、目的影像概括和视觉影像概括。并在实践基础上阐述了影像地图编制工艺。

* * *

辽宁省境内暖温带北界的划定

毕伯钧

(辽宁省本溪市气象台)

地理科学 8(1), P94, 图1, 表2, 参5, 1988

本文根据调查和有关资料, 选用气候指标、地理指标, 采用模糊数学中的隶属度计算方法, 对辽宁省境内暖温带北界作了划定, 并以地带性植被的分布作为该界线划定的旁证。