

解析竺可桢曲线

王 元*

A Study in Zhu's Curve

WANG Yuan

前言

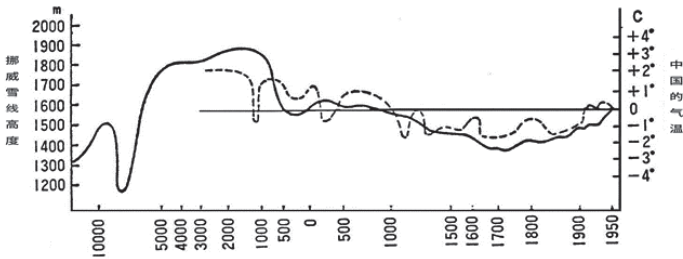
环境因素是影响经济发展、社会稳定的重要因素。长期的气候变迁甚至被认为对中国历代王朝更替产生了某种决定性的作用。本文拟集中分析被称“竺可桢曲线”的中国长期气温变迁曲线跟中国经济发展、社会稳定以及历代王朝更替之间的关系。本文分析的结果显示，尽管气候的重要性不可否定，但是把气候等同于气温，特别是简单地理解为低温的做法是不可取的。

一 解析对象

1.1 所谓竺可桢曲线

所谓的“竺可桢曲线”可见于竺可桢在1972年《考古学报》第1期发表的〈中国近五千年来气候变迁的初步研究〉一文，就是这篇论文的结论部分的图2中的中国长期气温变迁曲线。“竺可桢曲线”最初可能只是读者的一种通俗的提法，也算是对有关研究做出极大贡献的竺可桢先生的一种敬意。2006年这一提法正式成为中国的一个地理学名词，这表明这个词作为一个学术概念得到了社会的公认。

* 东北化学圏大学 経営法学部教授



出典：笔者根据竺可桢〈中国近五千年来的气候变迁的初步研究〉（1972年《考古学报》第1期第186页）制作，改动了部分文字排列。图中虚线为中国气温变化曲线，也就是本文分析对象的竺可桢曲线。可能是由于考虑到前五千年挪威雪线高度的变化（实线）与论文主旨没有直接的关系，又或是因为本着厚今薄古的精神，本图按照幂数缩尺绘制，越往左的古代的部分的表示越简约。从这个意义上说本图并不适合我们目测来进行解析。

图1 一万年来挪威雪线高度与五千年来中国温度变迁图

竺可桢先生的这篇论文虽然标题为初步研究，因为是一项开拓性的基础研究，得到了极多的引用。竺可桢论文重视自然环境特别是地理气候对人类历史的巨大作用，人类尽管可以通过决绝的努力一时一地地对抗和改变这种作用的影响，但是从长期宏观的观点来看，这种改变是有限的。特别是在超长时段的历史分析中地理气候的因素的影响是巨大的，不可轻视的。

在各种地理气候因素中，竺可桢论文特别强调了长期气温的变化对中国古代历史的影响，认为它是决定中国历代王朝繁荣昌盛和更替的重要因素。长期气温的变化趋势跟中国历代王朝繁荣昌盛和更替的趋势具有同步共振的关系。正是在这种意义上，后辈学子把中国长期气温变迁图称为竺可桢曲线。如今，这条曲线成了网上解释气温与中国历代王朝繁荣昌盛和更替的相关关系的示意图。

竺可桢曲线本来是关于中国五千年气温变化的计量结果，在气候学属于基础性统计模型，具有十分普遍的应用价值。但是拿它来解释中国历代王朝的更替的话还是需要经过历史事实的检验的。

1.2 竺可桢论文的主要论点

(1)历史时期的世界气候是有变迁的，这种变迁是全世界性的。(2)丰富的中国历史文献为研究我国古代气候创造了有利的条件。(3)中国在仰韶文化时代到河南安阳殷墟时代，年平均温度比现在高 2°C 左右。一月温度大约比现在高 $3-5^{\circ}\text{C}$ 。

其间上下波动。(4)在这以后,年平均温度有2-3℃的摆动,其最低温度在公元前1000年、公元400年、1200年和1700年;(5)寒冷时期出现在殷末周初、六朝、南宋和明末清初时代。(6)汉唐两代则是比较温暖的时期。(7)气候变冷时先从太平洋西岸开始,由日本、中国东部逐渐向西移到西欧。温度回升时则自西向东行。同时也有从北向南趋势。(8)在每一个四百至八百年的期间里,可以分出五十至一百年为周期的小循环,温度范围是0.5-1℃。(9)认识历史上气候的变迁情况并掌握其规律,对气候的长期预报是有所补益的。¹⁾

笔者首先想要指出的是,竺可桢论文中的表述的论点跟论文中的叙述以及后人提示的曲线所显示的线条是有出入的。比如上述论点(5),表述为寒冷时期出现在殷末周初、六朝、南宋和明末清初时代。但是,文中第172页有“周朝的气候,虽然最初温暖,但不久就恶化了”的表述,同页还有“周朝早期的寒冷情况没有延长多久,大约只一,二个世纪,到了春秋时期(公元前770-481年)又和暖了”这样的表述。一二个世纪可不是短暂的,大多数的王朝也不过就这么长的寿命。“殷末周初”不知所指为何。示意图中的“Ⅰ冷”也显示,并非殷末周初而是几乎整个西周时期都处于当时寒冷期的谷底时段。不过,考虑到所谓的竺可桢曲线是后来的好事者根据竺可桢论文制作的,而竺可桢论文中的五千年来中国气温变化图(虚线部分)只是一个大致的略图,而且古代的时间缩尺是幂数的,到了三代的部分几乎可以说是差之毫厘谬以千里,看上去跟论文的表述有出入也不足为奇。

摘要部分和最后的结论部分,其中对摆动的幅度的表述也有出入,

“Ⅱ冷”的表述为六朝,但实际上这一时段的冷温谷底位于东晋的前期,论点与线条之间的乖离甚大。

“Ⅲ冷”的表示为南宋,谷底位于北宋南宋之交。有关“Ⅲ冷”的论点,叙述以及线条基本吻合。

“Ⅳ冷”是一个极长的寒冷期,有两个谷底,分别位于明末清初和清朝中后期,但是清朝后期后半出现了大幅的上扬,回复到了清朝昌盛时期的气温水平。

另外,把跟唐一样都处于气温的最高历史水平的隋放在冷Ⅱ里似乎也是不妥当的。

由上述可知,几乎所有论点与表述和曲线之间都有出入,而且除了第三寒冷

1) 以上九点可见于竺可桢论文最初开宗明义的摘要部分(p168)和最后的结论部分(p186),其中对年平均温度摆动的幅度的表述有差异,分别为“有2-3℃的摆动”和“摆动范围为1-2℃”这里以图所示为准。不过,也有可能前者所指为年平均温度,后者所指为最低气温。

期(Ⅲ冷)以外, 出入的程度不可谓不大。

1.3 竺可桢曲线对历代王朝末期分裂和崩溃的分析

其实, 我们首先必须指出的是, 图中的冷暖期的指定的标准不明。似乎存在着两种标准, 一个是基于比较基准线(不知道现代可以作为基准的科学依据是什么, 这篇论文中这样做应该并非作为标准, 而只不过是提供一种参考而已。人类是一种杂食性很强的生物, 在过去的几千年里栽培的作物一直变化不停, 即使同一种作物, 适应不同的气温和地区也有不同的品种, 针对冷暖干湿和病虫害的品种改良。冷暖旱涝风霜和病虫害, 在各种自然灾害中, 低温是相对比较容易对付的。)的标准, 比如冷期中的Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ, 冷期中的Ⅱ处于比较基准线以下的期间只有图中显示的三分之一左右。

另一个是冷暖变化线上的谷底期。冷期中的Ⅰ和Ⅲ属于谷底, 但是实际上图上存在着更多的谷底, 即使不算秦末的那次(图中显示为“Ⅱ暖”之内)仍有元朝后半、明朝前中期、清朝初期以及清朝后半中期等四个谷底。至于暖期, “Ⅳ暖”是在基准线以下的, 如果以比较基准线为标准的话, 民国以后应该可以算是一个暖期了(比如“Ⅴ暖”?)。如果以冷暖线上的峰顶为标准的话, 除了东汉前期以外, 还有1400年以后三大两小个峰顶可以算作准暖期。

后辈学人把竺可桢曲线运用于对历代王朝末期分裂和崩溃的分析主要是基于下文所谓的基本逻辑。

二 分析方法

2.1 低气温影响王朝更替的基本逻辑

气温变化跟王朝更替之间的关系的基本逻辑(以下称“基本逻辑”)是, 低温影响农作物生长导致大幅度的减产, 食物匮乏导致国家收紧供给进一步导致其他各种生活物资紧缺, 争夺物资则导致政治腐败和社会动乱。这也是现在绝大多数人文历史学者对竺可桢曲线的理解和运用。相反, 气温升高则有助于单位粮食产量的增加和社会稳定。最近的一些论者据此认为全球气温变暖将导致中国北方降雨增加, 沙漠缩小, 黄河变清, 而这也预示着中国已经进入了一个新的繁荣昌盛的历史时期。

2.2 比较基准线

竺可桢在分析历史气温的高低时以论文写作年代的气温为比较基准线。这种做法是合理的，因为我们最熟知现代的气温，以现代为准，我们很容易判断气温的影响是正面的还是负面的。在比较基准线以上的气温有相对正面的影响，在比较基准线以下的气温有相对负面的影响，而且越往下负面影响就越大。

本来，应该还存在着一种绝对的基准线，就是气温一旦低于该基准线，作物的生长就会受到根本性的影响，比如接近颗粒无收。从这个意义上看竺可桢曲线上比较基准线以下的历史时期（主要就是明清，即所谓的小冰河期）的气温跟现代相比大约低了两度（这一点从竺可桢论文图3也能得到证明，大约为低于两度），还没达到整体上对农作物产生绝对影响的地步。只不过，我们这里的气温都是平均气温，历史上实际产生过影响的应该是其中一部分较大地偏离了平均气温的比较极端的时期。

如果考虑到极端的高温同样不利于农业生产，或者可以考虑设定一个绝对的基准域，即一种不至于对作物生长产生严重影响的气温的上下限。不同的作物的基准域是不同的，当然纬度不同的地区会本能地选择适合本地区气候的作物。人们选择耕种作物来对抗气温变化的能力不是无限的，绝对的基准域是指超出人类应变能力的体温。

还必须看到，在应对自然灾害上，人类社会的反应是有时间差的。首先，一时性一地性的灾害可以通过地区间的协调合作加以应对，而中国历代统一王朝在这方面具有较强的能力。其次，灾害的负的影响不一定实时表现为社会的动荡。有些是可以修复的，有些则是无法修复的。只有那种持续多年的自然灾害才具有使一个体量巨大的统一王朝分崩离析的力量。

2.3 对竺可桢曲线的各个部分按照统一的基准进行分析

按照上述的基本逻辑，对粮食生产以及社会稳定具有负面影响的低气温首先从绝对的意义上可以分成比较基准线以下和以上，以上没有负面影响可以不必在意；我们首先需要以下的部分进行分析。

其次，从两个方面进行分析，一是低温，包括“气温低谷期”和“气温下降期”。前者的作用如上所述，也是绝大多数学者最为重视的。后者并不见于竺可桢论文，但是作为一种符合基本逻辑的可能性，纳入本文分析范围。另一个是高温，包括“气

温峰预期”和“气温上升期”，不过竺可桢论文的主旨在于高气温以及气温的上升有利于统治和政治体制的维持，高温部分只能算是竺可桢曲线的逻辑延长，放进本文的分析只是附属性的和作为反论的考虑。

依照上述思路，本文把被称为竺可桢曲线的中国历史气温变化图按照气温的高低和变化的走向分解为四种形态，也就是谷底（谷底期）、峰顶（峰顶期），上升（上升期）和下降（下降期）。这四种形态可谓是竺可桢曲线的四相，涵盖了其对应中国历史的全时间段。

由于缺乏有关的知识，夏不在本文统计范围之内。

三 分析所见之一：气候寒冷对历代王朝更替的作用

3.1 对“冷期”的分析

首先，我们来看一看比较基准线以上和比较基准线以下的历史时期。而这其中我们可以分两个时期来看，一个是到元为止的在比较基准线上下浮动的时期，一个是以后明清为主的所谓的小冰河期。我们发现，结果并不理想，相对温暖的前期跟相对寒冷的后期在王朝的繁荣昌盛以及寿命等各方面并无多大的差异（详见下3.2对“气温谷底期”的分析的(2)基准线）。最为温暖的时期出现了春秋战国、秦以及南北朝、隋这样极其分裂和混乱的战争时期。最寒冷的时期则出现了明清两大王朝，无论是繁荣的程度还是王朝寿命都不输于中国历史上其他任何一个统一王朝。

其次，我们再把图中的暖期跟冷期进行一个比较。结果我们发现，对应冷Ⅰ的是被孔子称赞为“郁郁乎文哉”的西周，对应冷Ⅱ的是东西晋，对应冷Ⅲ的是南北宋，后两段历史时期比较符合上述的基本逻辑，但是考虑到对应冷Ⅳ的是整个明清，正确率不过五五分而已。相反，对应暖Ⅰ的是不确定的夏及以前的历史时期。对应暖Ⅱ的是春秋战国时期，对应暖Ⅲ的是唐和五代十国，对应暖Ⅳ的是南宋末到元。结果似乎同样不尽如人意，尽管这其中有唐这样及其繁荣的时期，但是春秋战国，五代十国以及南宋末到元都是极其混乱的。更不用说图中被划归冷期的隋其实处于最温暖的历史时期。

其实，西周整体上都是比较温暖的。竺可桢曲线的比较基准线也并非绝对的，废弃冷Ⅰ或许是一个做法。这样本文遇到的西周的困境就迎刃而解了，不过这样的话，会导致其他问题出现，一个是差不多同等水平的冷Ⅱ的问题，另一个是

有可能会致竺可桢曲线在本文3.3(对“气温下降期”的分析)的得分下降,从67%下降到58%,这样的话竺可桢曲线的四相的得分将无一能够超过60%。

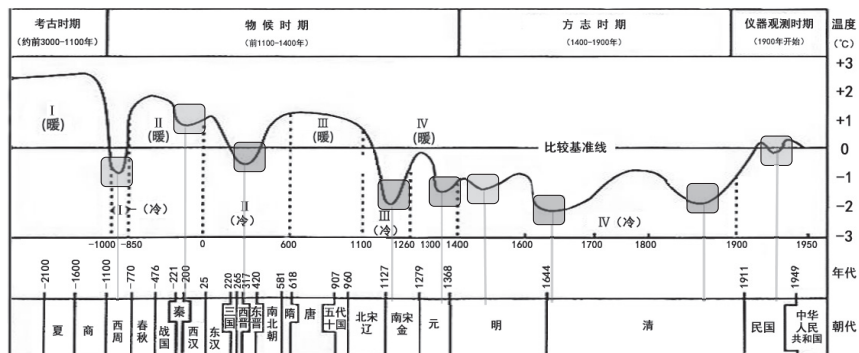
3.2 对“气温谷底期”的分析

假设上述三种标准(谷底区、基准线以及混合标准)都成立,我们来看它们究竟在多大几率上符合实际历史,本文把这种符合的几率称为契合率。笔者分别按照三种标准进行了统计,结果如下:

(1)谷底区:单纯的谷底区共有九个,五个王朝在谷底区灭亡(跟实际历史符合),四个不符合,契合率为55.6%。如果把谷底区以外灭亡的四个王朝也算进来的话,契合率将下降到38%。

(2)基准线:比较基准线以上灭亡的王朝有8个(夏、西周、东周、秦、西汉、隋、唐和民国),基准线以下灭亡的有5个。五对八,契合率38%。有两个谷底区位于基准线以上可能是造成这种结果的原因。

(3)基准线以下+谷底:这个标准看似很不合理,实际上却很有必要。这主要是因为气温说所提倡的气温并非导致王朝覆灭的单一因素,而是多种因素中的一个。即便如此,我们也可以看到,夏、西周、东周、西汉、隋、唐和清的灭亡不符合标准。六对七,契合率46%。也就是说,比以单纯的谷底区为标准,这里的契合率反而下降了。



出典:笔者根据竺可桢《中国近五千年来气候变迁的初步研究》(1972年《考古学报》第1期第186页图2)并参考部分网上资料制作。

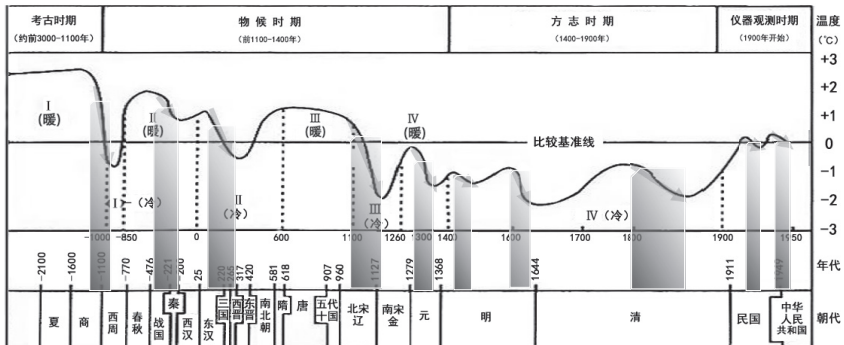
图2 气温低谷期

- (1)为了便于目测，图中用九条垂线显示气候低端在中国历史上所处的时期。以后各图也做了同样的处理（垂线或横棒显示时间段）。
- (2)从长期气温的观点来看，西周是一大低谷（即曲线上的“Ⅰ冷”），理应属于王朝末期的分崩离解时期。但实际上，历史上对西周的评价很高，比气温上升以后的东周高得多。就连商末遗民的孔子也认为它是一个不错的时代，所谓“郁郁乎文哉，吾从周”。西周的政治体制特别让孔子敬佩，克己复礼为仁的“礼”就是周礼。
- (3)战国虽然是一个低谷，但是这一时期整体上位于一个高温时期，虽然或许比不上夏，但是却比过去5000年里其他绝大多数时期都要高。
- (4)元朝整个处于曲线中的温暖期（Ⅳ暖）。元朝末年不仅已经过了这一暖气中的相对谷底区，属于气温上升期，而且整体上比此后的明清两个时期都要温暖。
- (5)清末更是如此，持续上升到了小冰河期以来的最高水平。然而同治中兴并未能真正使清朝中兴。

3.3 对“气温下降期”的分析

从竺可桢论文的基本逻辑来看，气温下降期对政治体制的影响固然不容小觑，每况愈下导致的社会混乱更有可能令人政治体制陷入绝境。

从图上我们可以观测到六大四小共10个下降期，分别为左起大 - 小 - 大 - 大 - 大 - 小 - 大 - 大 - 小 - 小。统计结果为：六对六（同一个下降期内存在一个以上的王朝），契合率50%。其中限于大的下降期而言的话，契合率上升至67%，这说明长期的持续气温下降对王朝的确具有一定的杀伤力。



出典：同图2。

图3 气温下降期

(1)符合基本逻辑的有商、秦、东汉、北宋、明2和民国2共六处。明和民国都分别经历了两个下降期，都躲过了第一个，在第二个面前倒下了（明2、民国2）。元的后半一直在一个大的下降期内，但是最后的一段时间则属于上升期，此处没算在内。

(2)不符合的标准其实可以有两个，一个是严格的标准，即下降期没有崩溃的王朝；另一个是作为基本逻辑延长的气温上升期反而崩溃了的例子。这里统计前者，有西周、东晋、元、明、清和民国共六处。

(3)清可谓是一大例外，清中期开始面临着一个巨大的下降期，但是清没有就此倒下，反而在接下来一个巨大的上升期崩溃了。笔者猜想这应该跟汉民族的上层帮助满清镇压了同为汉族的太平天国和捻军有关，同时被镇压了的还有陕甘回乱，此后满清迎来了同治中兴。

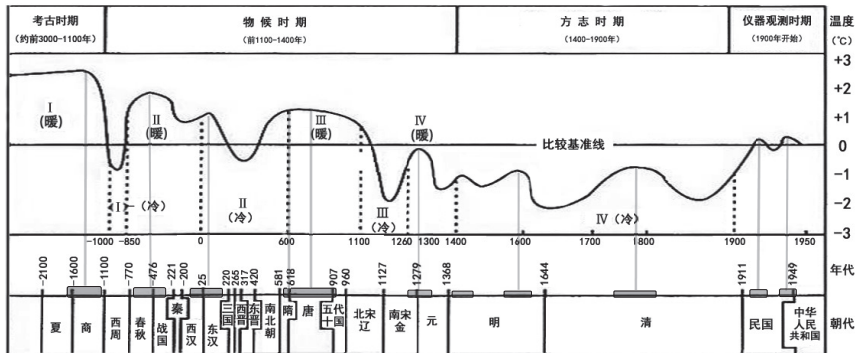
四 分析所见之二：气候温暖对历代王朝繁荣昌盛的影响

现在大多数人文历史学者对竺可桢曲线的理解和运用的另一个主要部分是把它用来解释中国历代王朝的繁荣昌盛。这里的基本逻辑是温暖有助于农业生产，从而有利于社会稳定，进而导致王朝的繁荣昌盛。

4.1 气温峰顶期与王朝兴盛期

从图4可以看出，共有十个峰顶期。这里同样存在着两种标准，一个是繁荣昌盛，另一个是战争分裂和灭亡。问题在它们各自的对称的反面分别是贫穷落后与和平统一。各大王朝似乎都有各自的繁荣昌盛与贫穷落后时期，标准甚为抽象，以笔者的学识实不具备此方面评判的能力，在此只是勉力而为。

我们可以看到：以繁荣期为标准的话，目测结果为五对四，契合率56%。以战争与和平为标准的话，目测结果为三对六，契合率33%。两种标准平均为八对十，契合率44%。



出典：同图2。

图4 气温峰顶期

- (1)以繁荣期为标准的话,符合的为商、隋、唐、明、清五处。它们的兴盛期位于各自的气温峰顶期,但是明清两王朝完全位于最冷的历史时期。
- (2)不符合有东周(春秋)、西汉、南宋、民国2共四处,如果加上西周这个完全彻底的例外的话可达五处。
- (3)以战争与和平为标准的话,符合的为商、明、清共三处。商位于一个从峰顶开始的急下降区,它灭亡时的气温虽已开始下降,但仍然位于峰区以内。其实,唐的情况也类似,而且它的下降还很不明显。
- (4)不符合有东周(春秋战国)、西汉、隋、唐、南宋、民国2共六处。西汉是在一个气温峰顶期被王莽篡夺的。南宋同样是在气温上升到峰顶时灭亡的。前面3.2对“气温谷底期”的分析显示历代王朝到了气温谷底大约有三分之一的比率会发生战乱。现在我们可以看到,到了气温峰顶是战乱的发生比率反而大大上升了,即使我们把隋唐并在一起也将达到56%;隋唐分开各算一处的话则高达67%。
- (5)东周(春秋战国)位于仅次于商朝中期的另一个显著的气温峰顶期。
- (6)清末,民国处于同样的小峰顶期。

4.2 气温上升期与王朝兴盛期

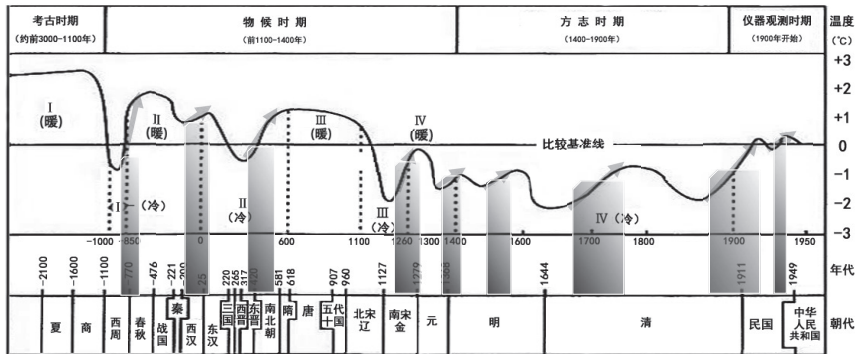
我们可以看到共有六大三小共九个上升期:除去最后的一个小上升期过小过短无法判定外,目测结果为四对四(契合率50%)。限于大上升期而论的话,目测结果为二对四(契合率33%)。即使考虑到因为清朝灭亡于一个大上升期的前半,似乎加以除外更为合理,契合率最多也就50%而已。这似乎对我们前面的分析形成了反论,即固然长期的气温下降对王朝不利,但并不能因此就认为气候上升就一定有利于王朝的长治久安。即便是处于长期的气温上升期,西周、南宋和清王朝都无可挽回地灭亡了。

按照基本逻辑,这很不可思议。不过或许这并不构成对基本逻辑本身的反论。笔者对此的解释是,气温上升所带来的增益对不同的地域和产业不是均衡的,在国家统一状态下,王朝通过强大的调和和分配手段把气温上升所带来的增益进行吸收,可以促进经济繁荣和社会稳定,这时气温增益有利于增强国家实力。但是在非统一状态王朝,或者弱统一状态下,气温上升所带来的增益有可能反而不利于中原王朝的繁荣昌盛。同等条件下气温上升似乎对农业比对牧业更为有利,上述过低的契合率的主要原因可能就在于此。气温上升对西北比对东南有利,对于偏安东南的东晋、南朝和南宋而言,气温上升反而成了它们积弱的因素。

那么,同样的道理,低温的影响是否也具有地域性和产业性呢?理论上这种可能性是存在的。即使到了现代,也曾发生过巨大的寒流侵袭导致蒙古高原地区大量的牲畜冻毙于一夜之间的事件。以畜牧业为主的西北地区因寒冷气候受到的

影响有时比东南的农耕地区更大。

在国家统一时，各地区各阶层各产业在一定程度上甘苦与共，比的是谁受益更多。在分裂的状态下，大家属于此消彼长的竞争关系，比的是谁损失更少。



出典：同图2。

图5 气温上升期

- (1)从图中我们首先看到的是，伟大的西周王朝竟然在一个强劲的气温大上升期走上了衰亡的道路。西汉也被认为是一个伟大的王朝，其所处的为一个比南宋长的缓慢上升期。实际上，考虑到这一时期整体都是暖期，而且图中的时间缩尺是幂数的，因此作为大上升期处理似乎更加合理。
- (2)第二个大上升期发生在东晋和南北朝。东晋偏安东南，南北朝更是分裂和社会动荡，战乱频仍。这是一个中国历史上超长的混乱时期。
- (3)处于大上升期的南宋也被蒙古人灭了。而蒙古人建立的元朝同样在气温上升中灭亡了。
- (4)只有明清的繁荣时期跟气温的上升期成正比。

五 结论

以上，我们对竺可桢曲线中的连续低温期间（气温低谷期）和持续降温期间进行了分析，按照基本逻辑，这些都是有可能导致王朝更替的期间。不过，有点意外的是连续低温事实上并未导致王朝的更替。传统的中国农耕社会对连续低温似乎颇具应对之法。竺可桢曲线的基本逻辑或许没错，但是它并非绝对的，不能低估古代农耕中国抵御寒冷气候的能力。

反倒是持续降温对中国农耕社会的冲击更加巨大，强大的封建王朝在每况愈下的经济形势下也可能束手无策。

对“冷”的分析

	契合率		
	A	B	C
气温谷底期	55.6%		38%
气温下降期	50%	67%	

A代表在一般情况下的契合率，B代表在某种情况下的高值，C代表在某中情况下的低值

另一方面，我们还对竺可桢曲线中的连续高温（气温峰顶期）和持续上升期间进行了分析。按照基本逻辑，这些应该都是有可能促进促成一个王朝走向繁荣昌盛的期间。在实际历史中，一方面，固然高温气候对维持一个大一统王朝的繁荣昌盛不无裨益；另一方面，不仅连续高温期间不少王朝照样分崩离析，持续升温期间不断衰弱并最终灭亡的王朝也不在少数。

对“暖”的分析

	契合率		
	A	B	C
气温峰顶期	44%	56%	33%
气温上升期	50%		38%

A代表在一般情况下的契合率，B代表在某种情况下的高值，C代表在某中情况下的低值

此外，还对竺可桢曲线的比较基准线也进行了分析。简单计算的结果是，在此线以上灭亡的王朝（国家）的数量是在此线以下的1.6倍（八对五）。因此以现代为准比较基准线的意义是示意性的，并非判断中国历史上农作物生长条件的标准。

对“基准线”的分析

	契合率
基准线以下	38%
基准线以下+谷底	46%

通过上述各项分析，我们发现：①单纯的低气温虽然可能对中国历史上的农

业生产造成打击，但是并未成为中国历史上王朝更替的主要原因。②竺可桢曲线的意义被限制在了持续降温上，气温的各个方面只有持续降温对传统中国经济产生过较强的杀伤力，从而加速了王朝的崩溃和更替。③作为附属性的结论，高温气候无条件地有利于中国王朝的繁荣昌盛这种说法也是站不住脚的。

六 展开与展望

笔者在本文执笔过程中发现，似乎中国北方传统农业抵御干旱的能力还不如抵御寒冷的能力。

中国是个国土面积十分广阔的国家。东西经度和南北纬度的跨度都很大，难免会遇到各种各样的自然灾害。一般的自然灾害虽然对灾区人民的生命财产造成巨大的破坏，但大多数都是一过性的，一般不会构成对整个国家社会的毁灭性打击。只有那些旷日持久的灾害才具有促成王朝更替的力量。这其中，连年大旱的杀伤力更强。特别是中国北方这样本来降水就不足的农业地区，人口又很密集，对连年大旱的抵抗能力很弱。

在从竺可桢论文向竺可桢曲线发展的过程中，气温在王朝更替上的作用被简单化和绝对化了。在气候各因素中，导致中国历代王朝更替的主要原因不是低温，而是干旱。笔者尝试着用干湿替代冷暖分析其与王朝更替之间的关系，结果发现与历史事实的之间契合率比低气温高出不少。是气候而不是气温，是干湿而不是冷暖。有鉴于此，且留待下一篇论文再做分解。

王 元

2024年1月28日

(冠阳蛰居最终日)