经济学名著译丛

经济周期的规律与原因

〔美〕亨利·勒德韦尔·穆尔 著

Economic Cycles: Their Law and Cause

商务印书馆
创于1897 The Commercial Press

经济周期的规律与原因

〔美〕亨利·勒德韦尔·穆尔 著
欧阳葵 贾悦 译

Economic Cycles: Their Law and Cause

创于1897 商務印書館 The Commercial Press
2017年·北京

图书在版编目(CIP)数据

经济周期的规律与原因/(美)亨利·勒德韦尔·穆尔著;欧阳葵,贾悦译.—北京:商务印书馆,2017
(经济学名著译丛)
ISBN 978-7-100-15038-5

Ⅰ.①经… Ⅱ.①亨…②欧…③贾… Ⅲ.①经济周期理论—研究 Ⅳ.①F037

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第201927号

经济学名著译丛
经济周期的规律与原因
〔美〕亨利·勒德韦尔·穆尔 著
欧阳葵 贾悦 译

商 务 印 书 馆 出 版
(北京王府井大街36号 邮政编码100710)
商 务 印 书 馆 发 行
北 京 冠 中 印 刷 厂 印 刷
ISBN 978-7-100-15038-5

2017年12月第1版 开本 850×1168 1/32
2017年12月北京第1次印刷 印张 4⅛
定价:15.00元

Henry Ludwell Moore
ECONOMIC CYCLES: THEIR LAW AND CAUSE

献　　给

简·穆尔

一个激励人心的批评者

一个信念坚定的合作者

目　　录

第一章　导论

专家们一致认为，从纯粹的经济学视角来看，诸多社会变化中最普遍、最典型的现象就是经济生活的起起落落，是经济繁荣与经济衰退之间的交替变换。在经济生活周期性变化的初始阶段，在市场竞争机制的作用下，每一个生产要素所获得的报酬都在不断增加，各方利益在生产过程中自然而然地相互调整。而在经济周期的下行阶段，工业发展则呈现了截然相反的一面。资本与劳动的比率在一开始仍保持不变，从而使得生产数量下降；每一个相关的生产要素都力求保持其在生产中的绝对份额；经济崩溃的威胁在摩擦与冲突中接踵而至。经济繁荣与经济萧条之间不断更替的原因是什么？其规律是什么？这些都是经济动态分析中的根本问题，本书试图解答这些问题。

当重农学派提出“所有的经济生活都依赖于农业”这一教条时，政治经济学开始以一种合理的方式取得进展。另一方面，当英国的经济学家们发现了农业生产报酬递减规律并追溯了这一规律在工业产品的生产与分配中的全方位影响时，政治经济学由此在理论发展上也迈出了重要的一步。正如比较静态分析条件下的农业生产报酬递减规律一样，当前的经济动态分析也迫切需要发现一个类似的经济规律。

古老的重农主义教条所隐含的真理还没有被充分挖掘。美国农业部在其箴言中重申了这一教条的中心思想:“农业是制造业和商业的基础。”正是基于这一箴言的精神,农业部发布了非常宝贵的统计数据。

众所周知,农民对于天气简直毫无办法。如果在农产品的供给规律中的确能够找到关于经济周期的解释,那么在研究经济的周期性变化时,我们肯定会想探讨原材料供给的变化规律是否与天气的变化规律相关。那么,是否存在一个明确的天气变化规律呢?

假设我们发现天气的变化会有明确的周期和明确的幅度,那么我们就有必要展示农作物是如何受到天气的影响,以及天气变化的周期在主要农作物的生产周期中是如何反复呈现的。

一旦我们发现农作物的实物产出变化依赖于天气变化时,下一步的研究就是将实物产出与其价值联系起来,而这就不可避免地带出了理论经济学中所未曾解决的另外一个问题。最近,经济学理论研究中开始了关于如何描述“需求定律”的讨论。在古诺(Cournot)、杜普伊特(Dupuit)和戈森(Gossen)所处的时代,所有的理论探讨都假设这一定律是正确无疑的,但是到目前为止还没有办法找到这一定律的统计方程。在解答经济周期的规律与原因这一更为根本的问题之前,我们首先必须克服这一困难。

当农作物的实物产出一方面与天气有关、另一方面也与相应农作物的市场价格有关时,那么我们就可以展示农作物的实物产出周期如何导致工业活动周期与一般物价水平的变化周期,从而最终表明农作物周期如何成为经济周期。

第二章 降雨周期

“在我看来，要使观察结果服务于科学目的，首要任务就是利用调和分析方法将数据进行更为完善的平均化处理。虽然已经存在一些平均化的处理方法，但那些主要是日度平均、月度平均和年度平均；只有调和分析所提供的更为完善的平均化方法才能揭示各种现象的更深层次的变化。”

——开尔文爵士，在英国皇家学会气象委员会上的致辞，1876 年

从天气变化与农产品产出变化之间的关系来看，天气中通常所包含的最为重要的因素是温度和降雨量。我们的研究从这一共同的信念开始，进而在本章中探讨年度降雨量的变化是否遵循某些简单的规律。

在探讨年度降雨是否存在规律时，我们首先要对一个降雨量数据的长期记录进行分析。在选取降雨量的数据记录时，我们将受到两个条件的限制：第一，研究降雨周期的目的是希望对农作物的实物产出周期有所启发，因此很明显，这个降雨数据记录的选取必须在主要的农产区，并尽可能地具有代表性；第二，由于现存的气象记录通常具有不同的时间长度和可信度，我们必须在农产区

的限制范围内选取时间最长的记录。

美国粮食生产的主要区域是密西西比河流域，但是这一中东部地区的气象记录没有持续很长时间。为了获得尽可能长的降雨记录，并使得这一记录在主要的粮食生产区域具有代表性，我们改为研究俄亥俄流域的降雨记录——它可以提供密西西比中部区域附近的最长记录——而且表明了我们最主要的粮食生产区域，即伊利诺伊州，和俄亥俄流域的降雨规律是一致的。

在俄亥俄流域有长期降雨记录的几个地区分别是玛丽埃塔、朴次茅斯和辛辛那提。本章附录中的表 I 给出了自 1839 年以来这些地区的年平均降雨量。后文图对 1839 年以来俄亥俄流域的降雨量以及其他数据一起进行了描绘。现在，我们所必须面临的问题就是，俄亥俄流域年度降雨的时序数据是否遵循一个简单的规律，并且若真如此，针对这一规律我们该如何给出一个数量化的公式。

一、傅里叶定理的使用

对俄亥俄流域的降雨量数据进行初步检验就可以得出一个结论：这一数据可能并没有什么长期的趋势，也就是说，降雨量可能并没有什么随着时间的推移而连续地增加或者连续地减少的趋势。降雨量和时间的确是相关的，其相关系数是 $r=-0.227\pm 0.075$，该系数是概率误差的三倍，从而表明降雨量随着时间的推移是在下降的。更进一步，如果将此数据拟合成一条直线，就可以看到，降雨量的年度减少量是 7% 英寸。但是，这些事实依然不足

以表明降雨量就一定有一个长期下降的趋势。因为首先，如果降雨量存在一个这样的长期趋势，我们所观察到的低度相关性也可能是由于降雨量数据只包含了一些不完整的周期；其次，我们的数据记录只选取了三个地区，而地区数据的局限性则可能导致降雨量与时间之间存在偶然的低度相关性；再次，我们所观察到的降雨量数据的微小的年度下降趋势也可能是由于观测与获取数据的方法的改进而造成的。基于这些考虑，要继续探讨我们的问题，最好的办法就是假设年度降雨量没有长期的变化趋势。如果这个假设是对的，那么俄亥俄流域的降雨量变化趋势就是周期性的，或者是复合周期性的。

对任何形式的周期性变化作归纳处理时，其采取的方法必须满足两个条件：(1)其必须与某些明确的数学过程相一致；(2)其必须提供一些统计检验的方法，以检验这些结果是否是偶然现象。除非这个方法明确基于一个被广泛认可的数学过程，否则我们就很难说所得到的结果是很严格的结果；除非这些发现经受住了可靠的统计检验，否则我们就无法保证数据中所呈现的周期性不是偶然发生的。那些将周期性现象用统计方法进行处理的文献中充斥着大量错误和可疑之处，这表明上述条件的观测是必要的；通常所采取的对数据进行平滑处理方法如此随意，使得人们甚至无法知道所观察到的周期性是否就是由于这些数据平滑处理过程本身所造成的；此外，人们甚至会感到疑惑，基于同样的数据，是否存在一些其他形式的周期性，其出现的可能性等于甚至高于我们所已经观察到的周期性。

在本章中，我们所采取的分析方法基于约瑟夫·傅里叶所发

明的分析方法，[1]用英文的术语来讲，就是谐和分析。曼彻斯特的阿瑟·舒斯特教授的研究工作对这一方法进行了完善，使得这一方法可以进行统计检验。[2]

为了描述这种方法，我们可以先定义在处理周期性现象时经常出现的一系列术语。图 1 为这些术语提供了一个图形化的描述，从而有助于我们阐明这些术语的含义。

假设点 Q 在图 1 中的圆周上匀速移动，也就是说，点 Q 描述了在相同时段里的相同弧长，从而在不同时段里的弧长是成比例的。那么，如果圆弧的测量从 A 点开始，时间从 Q 位于 E 点时开始计算，角 AOE 被称为匀速圆周运动的初始角，或简称为匀速圆周运动角。圆的半径即为运动的幅度；沿着圆周运动一圈的时间即为运动的周期；AQ 与圆周长的比率被称为运动的相位。

如果在 Q 的每一个位置，从圆周直径 GH 的顶部掉下一条垂线，那么该垂线的下端就描述了一个简单谐和运动。这个简单谐和运动的幅度是运动区域的一半，即 GH 的一半，也即圆周的半

---

① 傅里叶的著作《Théorie analytique de la chaleur》是关于傅里叶定理的最为哲学化的描述。在弗里曼的英文翻译版本中，这一方法可见于第 137 至 212 页。

② 舒斯特教授的奠基性论文如下：

"On the Investigation of Hidden Periodicities with Application to a Supposed 26 Day Period of Meteorological Phenomena." *Terrestrial Magnetism* for March, 1898.

"The Periodogram of Magnetic Declination as obtained from the records of the Greenwich Observatory during the years 1871 - 1895." *Cambridge Philosophical Society Transactions*, Vol. 18, 1899.

"On the Periodicity of Sunspots." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, A, Vol. 206, 1906.

"The Periodogram and its Optical Analogy." Proceedings of *the* Royal Society of London, A, Vol. 77, 1906.

径。简单谐和运动的一个周期即为从同一位置、同一方向通过 P 点两次的时间间隔。P 点与其运动区间的中点之间的距离即为时间的简单谐和函数，即 $OP = y = a \sin(nt + e)$，其中 a 是圆周的半径（或称为简单谐和运动的幅度），e 是初始角度，以及 n 则是运动点 Q 在单位时间里所描述的角度。在上述情形中，这个简单谐和运动的周期即为 $\frac{2\pi}{n}$。其相位即为 $\frac{nt+e}{2\pi}$。

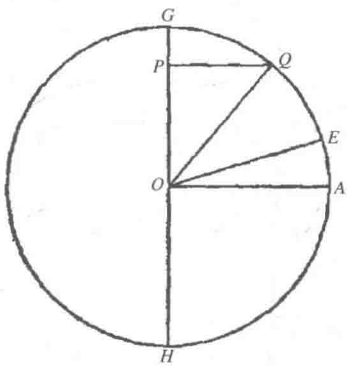

图 1

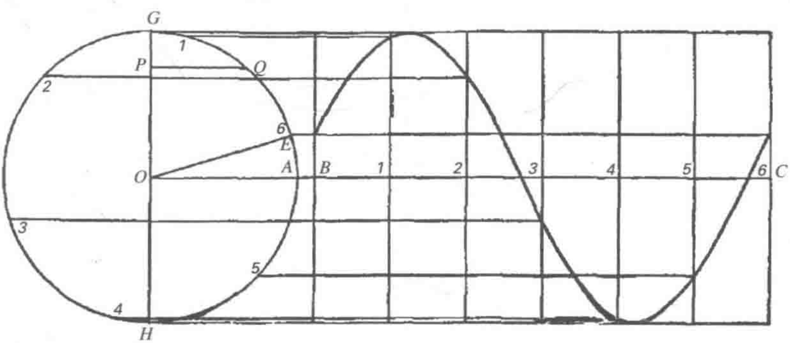

图 2

图 2 呈现了一个简单谐和运动的图像。正如图 1 中所示，点 Q 在圆周上匀速运动；点 P 则根据公式 $y = a\ \sin(nt + e)$ 执行了一个简单谐和运动，其中 a 是运动的幅度，即圆周的半径，e 是初始角度，即角 AOE，而 n 则是由 Q 点所描述的单位时间内的运动弧长。如果时间由线段 BC 来衡量，则图 2 中的正弦曲线正是函数 $y = a\ \sin(nt + e)$ 的图像。

在研究周期性现象时，简单谐和函数的重要性在于，无论多么复杂的周期性曲线，在数学上都一定可以由一个简单谐和函数的级数来表示。① 借助于傅里叶分析，一个周期性函数可以表示成如下形式：

$$(1)\ y = A_0 + a_1\cos kt + a_2\cos 2kt + a_3\cos 3kt + \cdots$$
$$+ b_1\sin kt + b_2\sin 2kt + b_3\sin 3kt + \cdots$$

如果在式(1)中，我们设：

$$a_1 = A_1\sin e_1;\ a_2 = A_2\sin e_2;\ a_3 = A_3\sin e_3;\&c.,$$
$$b_1 = A_1\cos e_1;\ b_2 = A_2\cos e_2;\ b_3 = A_3\cos e_3;\&c.,$$

则可得到：

$$(2)\ y = A_0 + A_1\sin(kt + e_1) + A_2\sin(2kt + e_2) + A_3\sin(3kt + e_3) + \cdots$$

其中 y 被表示成一个正弦级数。同类似的方式，等式(1)也可以表示为一个余弦级数，

$$(3)\ y = A_0 + B_1\cos(kt - e_1) + B_2\cos(2kt - e_2) + B_3\cos(3kt$$

① 对于这个一般规则的一些例外情形在关于傅里叶理论的各种教科书中都有所讨论。

$- e_3) + \cdots$

正如在数理经济学中使用一个简化版的泰勒定理一样，为了使用傅里叶定理来分析周期性现象，我们在此也将傅里叶定理进行简化。在古诺的先驱性著作及其学派的后续作品中，很大部分都是基于如下假设，即若所研究的经济函数是 $y = f(x)$，则 $f(x + h)$可以用泰勒定理来进行展开，而其泰勒级数中的第一项即可看成函数 $f(x)$的一个近似表达式。类似地，在我们使用傅里叶级数时，注意力也应当集中放在少数几个谐和项上，以此作为我们正着手研究的年度降雨周期问题的一阶近似解。

假设所有周期性函数都可以表示成一个傅里叶级数，于是问题就成了如何确定傅里叶级数中的各个系数的取值。正如所知，这个级数具有如下形式，

$$y = A_0 + a_1\cos kt + a_2\cos 2kt + \cdots$$
$$+ b_1\sin kt + b_2\sin 2kt + \cdots$$

其中，第一项 A_0的取值是多少？各个正弦项和余弦项的系数取值又该是多少？为了推导出各个必要的取值，我们需要利用如下引理：

如果 m 和 n 是两个不相等的整数，并且设 $k = 2\pi/T$，则有：

$$\int_0^T \cos mkt \cos nkt\, dt = 0,$$

$$\int_0^T \sin mkt \sin nkt\, dt = 0,$$

$$\int_0^T \sin mkt \cos nkt\, dt = 0,$$

这个引理可以用积分计算的常用方法来证明。例如，第一个

积分可以变换为：

$$\int_0^T \cos mkt\ \cos nkt\ dt = \frac{1}{2}\int_0^T \{\cos(m-n)kt + \cos(m+n)kt\}\,dt$$

$$= \left[\frac{\sin(m-n)kt}{2(m-n)k} + \frac{\sin(m+n)kt}{2(m+n)k}\right]_0^T$$

但是，由于 $k=\frac{2\pi}{\mathrm{T}}$，因此 $\int_0^T \cos mkt\ \cos nkt\ dt = 0$。

借助于这个引理，我们进而可以求得傅里叶级数中各个系数的值。如果将这个级数在 0 到 T 之间求积分，则可以得到：

$$\int_0^T f(t)dt = A_0\int_0^T dt + a_1\int_0^T \cos kt\ dt + b_1\int_0^T \sin kt\ dt + \cdots$$

但是在上面这个等式的右边，除了第一项，其他项的取值都为 0，故有：

$$\int_0^T f(t)dt = A_0\int_0^T dt = A_0T,$$

即：

$$A_0 = \frac{\int_0^T f(t)dt}{T}$$

因为 $\int_0^T f(t)dt$ 是原函数在一个完整的周期 T 下的面积，傅里叶级数中的常数项刚好等于原函数均值坐标的取值。

为了确定 a_1 的取值，将原函数 $f(t)$ 乘以 $\cos kt$ 并在 0 到 T 之间求积分，就可以得到：

$$\int_0^T f(t)\cos kt\ dt = A_0\int_0^T \cos kt\ dt + a_1\int_0^T \cos^2 kt\ dt$$

$$+ b_1\int_0^T \sin kt\ \cos kt\ dt + \cdots$$