

市场引力的表现形式：市场动力

个体或经济体之间的市场引力是如何表现为市场在优胜劣汰和创新发展方面的动力呢？这就涉及资本转化和资本循环，商品市场中的消费需求引起劳动力市场中的公司生产、竞争、创新及金融市场的投资行为。在构建商品市场和引力场的统一模型的基础上，本书提出市场熵和市场的动力机制来描述这种优胜劣汰和创新发展的市场动力，它们将是区块链的核心技术。

阿里巴巴集团首席战略官曾鸣也认为，淘宝网在网状协作方面是个初步演化的样本，而区块链提供了“网状协作”的底层技术支持，很可能会带动网络协作和共同创新的进一步大发展。新型商业模式已经模糊了传统经济学给出的定义和边界，正在挑战人类智慧的极限。市场的动力机制是什么？市场是怎么演化的？人们讲了这么多互联网经济，却讲不清楚网络效应到底是怎么发生的。虽然以阿里巴巴为代表的网络协作模式有巨大的能量，但急需理论的创新。

本章将构建消费引擎所需要的工作原理，它是市场所需要的动力机制。通过提高消费引擎的工作效率，就可以改良市场的动力机制。不同于热力学发动机仅仅是对于生产力的改良，消费引擎的改良将改造生产关系，同时也必将提高生产力。这将是区块链促进网络协作并激发巨大市场能量的关键动力。

3.1 商品市场与引力场的统一模型

作者认为，万有引力在微观上作用于物理粒子的结果是热辐射。因为热运动的很多现象与商品市场非常类似，因此，本节构建了商品市场与热辐射之间的统一模型，这可以看作是商品市场与引力场的统一模型。

3.1.1 商品交易与热辐射的对应关系

在物理学中，热辐射，也称为热，是物体由于具有温度而辐射电磁波的现象。一切温度高于绝对零度的物体都能产生热辐射，温度愈高，辐射出的总能量就愈大。热辐射的光谱是连续谱，波长覆盖范围理论上可以从0至 ∞ 。热辐射是在真空中唯一的传热方式。

热辐射依靠电磁波向物体传输热量。任何物体,只要温度高于绝对零度,就会不停地向周围空间发出热辐射。物体在向外辐射的同时,还会吸收从其他物体辐射来的能量。当物体的温度处于平衡时,则它们之间辐射和吸收的能量相等,处于热的平衡状态。商品价值交易与热辐射的公式如下:

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= \sum_{i=1}^T p_i = \sum_{j=1}^N \tau_{E_j} + \sum_{j=1}^N (V_{E_j} - \tau_{E_j}) = \sum_{k=1}^M \tau_k + \sum_{k=1}^M (V_{F_k} - \tau_k) \\ \text{Mass} &= \sum_{i=1}^T f_i = \sum_{j=1}^N (m_{P_j} + m_{N_j}) = \sum_{k=1}^M (m_{MP_k} + m_{MN_k}) \end{aligned}$$

根据上述方程,可以认为商品价值的交换对应于热辐射。在物理场中,热辐射是物理原子和化合物等物质发出的电磁波,并将热能转化为电磁能,这对应着在人类市场中,经济原子和经济化合物(即公司和供应链)等市场主体发出的价格波,并将商品转化为货币。 f_i 是每转化一个物质所辐射出的能量,表现为电磁波的频率。按照频率的高低顺序把这些电磁波排列起来,就是电磁波谱。所有的物质都能够且必须传递热量,就像所有的公司或经济体都能够且必须交换商品和服务一样。因此,商品交易直接对应着热辐射。

3.1.2 平均价格与温度的对应关系

在热理论中,热是由两个数字来定量描述的,即热量和温度。在商品市场中,价值也是由两个数字来定量描述的,即货币型效用和平均价格。热量允许累加,而温度不允许累加;正如货币型效用允许累加,而平均价格不允许累加。温度与电磁波直接相关,任何具有温度的物体都会辐射电磁波。作者认为,物质世界的热交换必须基于电磁波来进行热量的传递,而市场中的商品价值交换则必须基于价格来进行货币型效用的传递。

物体的温度是构成物体的大量微粒运动(热运动)的激烈程度的宏观体现,是物体分子运动平均动能的标志。同样,在人类市场中,商品的平均价格也是大量参与者的价值交换活动的宏观表现。就如温度一样,平均价格,比如消费者价格指数、生产者价格指数、股票价格指数及消费者信心指数、商业信心指数、投资者信心指数等,都是经济状况的晴雨表。

绝对零度联系着热力学系统的熵。热力学熵随绝对温度趋于零而趋于零,达到绝对零度的物理系统处于能量最小的状态,这是一种高度有序的状态。人类市场中为零的平均价格对应着物理场的绝对零度。因为每个商品的价格都大于零,所以平均价格为零就表现为所有商品的价格为零,即所有的市场交易都会停止进行。在物理学中,绝对零度只是理论上的下限值,实际上不可能达到;在人类市场中,平均价格的下限值也只能理论上趋近为零;平均价格为零将表现为免费赠送,而“天下没有免费的午餐”说明免费赠送无法大量实现。平均价格不为零,才能使互相交换成为必需,这是宝贵的智慧,是通向富裕和幸福的永世法则。反过来说,绝对零度的存在说明热辐射的引力场也是基于市场协议来运转的。

因此,在热辐射和商品市场的统一模型中,温度和平均价格存在如下直接的对应关系:物体的传热是以温度差为推动力的;而经济体之间的贸易流量,包括商品流量、劳动力流量和资金流量都是以平均价格的差为推动力的。随着温度趋于绝对零度,固体的热也趋于零;

而当平均价格趋于零时,所有的价值交换也趋于停止。温度越高,热运动越剧烈;平均价格越高,则代表通货膨胀,经济会过热。绝对零度以上的物体都会向外界辐射电磁波,绝对零度在自然界里是不可能达到的,所以电磁波是无处不在的;平均价格为零的情况在市场中是不可能达到的,所以价值的交换是无处不在的,价格的传播也是无处不在的。各种物质都能够传导热,但是不同物质的传热本领不同,善于传热的物质叫作热的良导体,不善于传热的物质叫作热的不良导体;各种经济组织都能进行商品和服务的交换,但不同经济组织进行交换的分工不同,传导价格的能力也有不同,即生产类企业善于进行产品的交换,但事业单位或政府机关不善于进行产品的交换,而善于监督和管理等服务。

3.1.3 货币型效用与热量的对应关系

平均价格是状态量,而货币型效用是交易过程中效用变化的量度,是一个过程量。货币型效用不取决于平均价格的高低,而取决于平均价格的变化值和交易的数量。就像热量与机械能相联系一样,货币型效用与经济行为紧密联系,即经济行为会直接导致货币型效用的变化。

物理粒子不间断和不规则的热运动对应着市场主体在空间和信息两个维度上不间断和不规则的位移。商品价格的波动是经济系统中的涨落现象,并可以通过开放的经济体间贸易来稳定价格波动;耗散结构理论也认为,开放的物理系统在偏离平衡态后,由于和外界交换能量或物质,宏观量级的涨落会得到稳定。

既然 $GDP = \sum_{i=1}^T p_i$, 那么 GDP 相当于所有的市场交易所做经济功的总和,也就是所有货币型效用的总和。从这个意义上讲,一个经济体相当于一个物体或一团理想气体。任何物体在自己发出辐射能的同时,也会不断地吸收周围物体发来的辐射能。一个物体辐射出的能量与吸收的能量之差,就是它传递出去的净能量。物体的辐射能力越大,它的吸收能力也就越大。同样,在市场中,对于某个生产者来说,高的价值产出通常需要高的价值投入。

在物理学中,质能等价说明任何有质量的物体都有等量的能量,反之亦然。因此,质子和中子的质量也可能源于能量的会计核算,而不一定源于特殊的物理粒子。物理原子产生和消耗的物质可能与暗物质有关,暗物质是一种与普通物质不同的假想物质。暗物质不发射电磁辐射,它的存在和性质是由引力透镜计算中无法解释的质量推断出来的。本书认为物理学中的暗物质与商品市场中的商品相对应:商品价格由公司等市场主体发出,而商品自身不发出价格的现象就像暗物质不发射电磁辐射一样。

3.1.4 暗物质与商品的对应关系

在理论上,暗物质是可能存在于宇宙中的一种不可见的物质。它们可能是宇宙物质的主要组成部分,但又不属于构成可见天体的任何一种目前已知的物质。人类在天文学观测中发现,有大量现象疑似违反牛顿的万有引力,没有办法用该理论解释;直到有人提出可能宇宙中存在大量的暗物质,这些现象才变得豁然开朗,才能被解释清楚。

暗物质理论已逐渐被天文学和宇宙学界广泛认可。根据已有的观测数据综合分析,暗物质的主要成分不应该是目前已知的任何微观基本粒子。在宇宙中,暗物质代表了宇宙中90%以上的物质含量,但是没法直接探测到。在物体的热辐射过程中,不仅热量作为货币被转移,暗物质也作为商品被转移。这些暗物质是比电子更小的物质形式,是物质世界的一种价值载体和资产形式。

在市场引力模型中,商品化是引力场实现价值交换的重要前提。在历史上,农产品、工业品、服务、数据和创意等产品和服务逐渐被商品化,从而能在市场引力的作用下进行高效率的价值交换。虽然物质世界的引力场是个黑盒子且细节无法被观测,但显然也需要交易暗物质这样的商品来实现能量的交换。因此,暗物质或许是引力场中被交易的商品。

3.2 市场信息论与市场熵

克劳德·香农是信息论和数字通信的创始人。他在其名著《通信的数学原理》中提出了信息熵的概念,为信息论和数字通信奠定了基础。

在信息论中,香农借用了热理论中的熵公式,将“热力学熵”引申为“信息熵”,从而衡量消息的不确定性。信息熵在单向的通信模型中取得了巨大的成功,但是,热辐射和商品市场内部的信息传递和价值传输都是双向的,而且消息的发送方和接收方在货币型效用上是相互影响的。

价值的传输表现为货币和商品在买卖双方之间同时和双向的传递。这就类似于博弈论和决策论之间的差别:前者是双向的相互影响,而后者是单向的影响。因此,有必要构建双向的和相互影响的通信模型,也就是市场的信息论,并推导出该场景下的市场熵公式。

3.2.1 市场信息论

市场是一个双向的通信系统。当价格和质量等信息被传送和接收后,买卖双方进行双向选择,市场才会产生引力。在一个典型的商品市场通信系统中,生产者(即卖方)将上游生产者的信息汇集到产品的价格和质量信息中,而物价局等监管机构在这一过程中进行监督和管理;消费者(即买方)接收到价格等信息后产生购买行为的反馈,并影响卖家的价格决策(见图 3.1)。同时,互相竞争的同类企业在价格、质量和营销方面的创新行为都会产生市场噪音。

不同于香农的单向通信模型,作者认为不仅每个卖家都是一个信息源,而且每个买家也都是反馈信息的来源。卖方和买方在市场上的双向选择是基于预期来互相影响的,因此这

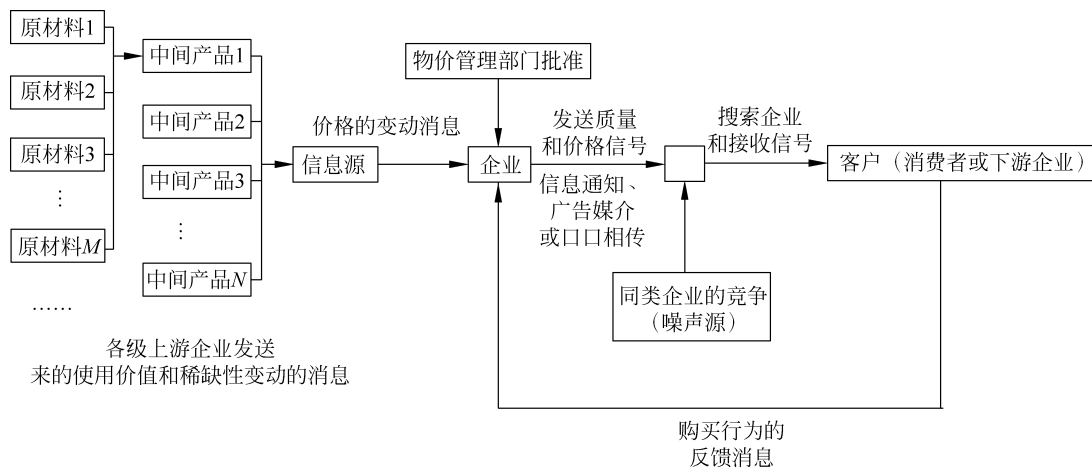


图 3.1 商品市场是一个双向的通信系统

种通信系统是双向的，而不只是香农信息理论中的单向系统。这个双向选择表现为卖家选择和发出价格与质量的信息，而买家搜寻和选择卖家。

有效市场假说是金融市场主流理论的基础。有效市场是指“在一个市场当中，如果无法通过利用某一信息集合来形成买卖决策以赚取超过正常水平的利润，那么该市场对这组特定的信息集合是有效的”，即信息完全反映在价格之中，证券的价格和其内在价值一致。如果证券价格与价值之间存在着一个偏差，那么这个偏差就是噪声。

同时，作者认为，物理场也是基于市场原理来运转的，因此也可以构建类似的、基于市场的双向通信模型。例如，热辐射对应着商品市场，而热辐射发出的电磁波对应着价格波。商品市场中存在着监督和管理价格波的物价局、银监局和发改局等，而物质世界中也存在以稀土元素为代表的、能显著影响电磁波的化学元素。如果对三大物理场与三大市场对比分析，就可以找到监督和管理电磁波的稀土元素，就如劳动力市场中存在人力资源与社会保障局、金融市场中存在银监局一样。显然，电磁波和价格波一样，是需要被约束、监督和管理的，这样才能保障物质世界的稳定性和可靠性。与生物体中的神经系统类比，就可以更好地理解这种监管机制的重要性。

据光谱分析研究，生物体中广泛存在着稀土元素，在生物器官、组织和细胞中都能检测出稀土。稀土医疗是稀土生物化学分离出来的一门新的学科，稀土对动物的神经系统影响的研究目前正在逐渐展开，这对人类的健康有着十分重要的意义。目前发现，稀土对生物体有促进和保护效应：大量的实验表明，稀土可促进细胞的活性，对胰岛素细胞的分泌有调节作用，对胃粘膜起保护作用。

3.2.2 基于市场引力的市场熵

在微观的双向选择场景下，买方 j 选择卖方 i 进行交易的概率为 $P_{\text{buyer}_j \text{ seller}_i} = P_i \cdot P_{ij}$ ，其

中 P_i 为卖方 i 出现在买方 j 考虑名单中的概率,而且是 r_{ij} 的单调递减函数,同时 $\sum_i P_i = 1$; P_{ij} 是买方 j 选择卖方 i 进行交易的转移概率,而且是买方的货币型效用 $q_i \cdot \theta_{ij} - p_i$ 的单调递增函数。因此, $P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i} \sim \frac{q_i \cdot \theta_{ij} - p_i}{r_{ij}} = \frac{v_{ij} - p_i}{r_{ij}}$ 。

同时,卖方 i 选择买方 j 进行交易的概率为 $P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j} = P_j \cdot P_{ji}$,其中 P_j 为买方 j 出现在卖方 i 考虑名单中的概率,而且是 r_{ij} 的单调递减函数,同时 $\sum_j P_j = 1$; P_{ji} 是由卖方 i 选择买方 j 进行交易的转移概率,而且是卖方的货币型效用 p_i 的单调递增函数。因此, $P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j} \sim \frac{p_i}{r_{ij}}$ 。

在双向选择之后,卖方 i 与买方 j 交易的概率为

$$P_{\text{trading}_{ij}} = P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j} \cdot P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i} \sim \frac{p_i}{r_{ij}} \cdot \frac{v_{ij} - p_i}{r_{ij}} = \frac{p_i \cdot (v_{ij} - p_i)}{r_{ij}^2} = F_{ij}$$

可以发现,买卖双方交易的概率即为市场引力 F 的微观形式。假设有 m 个卖家和 n 个买家, x_{ij} 代表卖家 i 选择买家 j 的结果,则可以定义市场熵 $H(x)$ 为

$$H(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P(x_{ij}) \cdot I(x_{ij}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j} \cdot P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i} \sim \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n F_{ij}$$

既然 F 衡量共赢的程度,那么市场熵衡量的是特定市场的引力总和,这就代表整个特定市场的稳定性。在公式里,信息函数被定义为 $I(x_{ij}) = P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i}$,而不是像信息熵里面那样定义为 $I(x_{ij}) = \frac{1}{\log P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j}}$ 。本书认为使用 $P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i}$ 更为合理:它不仅具有 $\frac{1}{\log P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j}}$

的一些特性属性(即当 $P_{\text{seller}_i \text{buyer}_j} = \frac{p_i}{r_{ij}}$ 增加时,信息函数 $P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i} = \frac{v_{ij} - p_i}{r_{ij}}$ 会减小),而且具有双向选择场景下的必要属性(即当创新导致价值提升从而 $\frac{v_{ij}}{r_{ij}}$ 增大时,信息函数 $P_{\text{buyer}_j \text{seller}_i}$ 也有可能增加)。

因此,在双向选择的场景下,信息函数不会根据单方选择的确定性而单调下降,而是需要根据双方选择的确定性来共同决定。这种不确定性的场景符合普遍的市场事实:某个卖家的定价较高往往导致其商品不被买家选择,但是如果该卖家的商品质量要明显优于其他买家,那么该卖家的商品仍然会畅销。同样,如果某个卖家距离其他买家很远,往往导致其商品不被买家选择,但是如果该卖家的商品定价要明显低于其他买家,那么该卖家的商品也仍然会畅销。

物理学的热力学第二定律认为,孤立系统的熵永远不会减少。同样,如果只存在孤立的商品市场,而且只存在价格竞争这一种竞争模式,那么随着时间的流逝,市场会自发地达到均衡,即最高程度的共赢,并将保持这种均衡状态。然而,市场竞争并不仅仅是价格竞争这一种模式,商品市场也不是孤立的:在金融市场的帮助下,一部分公司会在商品质量、种类

多样性和交易距离等方面进行创新,从而获得竞争优势,打破原有的价格均衡。这个创新的过程是一个熵减的过程。这个熵减的过程虽然造成一些不稳定,但从社会进步的角度来看,却是我们所需要的。

热寂理论是猜想宇宙终极命运的一种假说。根据热力学第二定律,作为一个“孤立”的系统,宇宙的熵会随着时间的流逝而增加,当宇宙的熵达到最大值时,所有物质的温度达到热平衡。这种状态被称为热寂。在这样的宇宙中,再也没有任何可以维持运动或生命的能量存在。

和热寂假说不同的是,生命现象中从细胞到生命机体都是开放系统,生命过程还表现出随时间作周期性变化的振荡行为,即生命节奏。生命机体不断地进行着新陈代谢、细胞分裂和形成新的机体。物种总是从简单到复杂、从低级到高级来进化,因而结构变得越来越复杂。同样,在市场环境中,公司模式总是从简单到复杂来发展的,劳动者技能也是从低级到高级来进化的。

通过比较热力学熵、信息熵和市场熵,本书认为热力学和信息论中定义的熵是不完善的。因为这些定义导致了热寂的结果,这不符合普遍存在的事实。本文的基于市场引力的市场熵是更加完善的,它不仅适用于人类的市场,也适用于物理场,因为物理场内的通信应该都是双向的。而且,这些熵增或熵减的过程都不是由中央节点来统一安排的,而是“去中心化”的。

3.3 市场引力的作用过程

市场引力的作用过程表现为改变区块链这个状态机的转移概率(见图 3.2)。无论人类的市场还是人工的市场,都是一个巨大的状态机,记录了每个个体和公司的状态。每个交易的完成都会影响相关个体和公司的状态,并且同时会在微观层面和宏观层面改变这个状态机的转移概率。

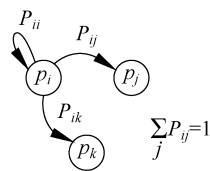
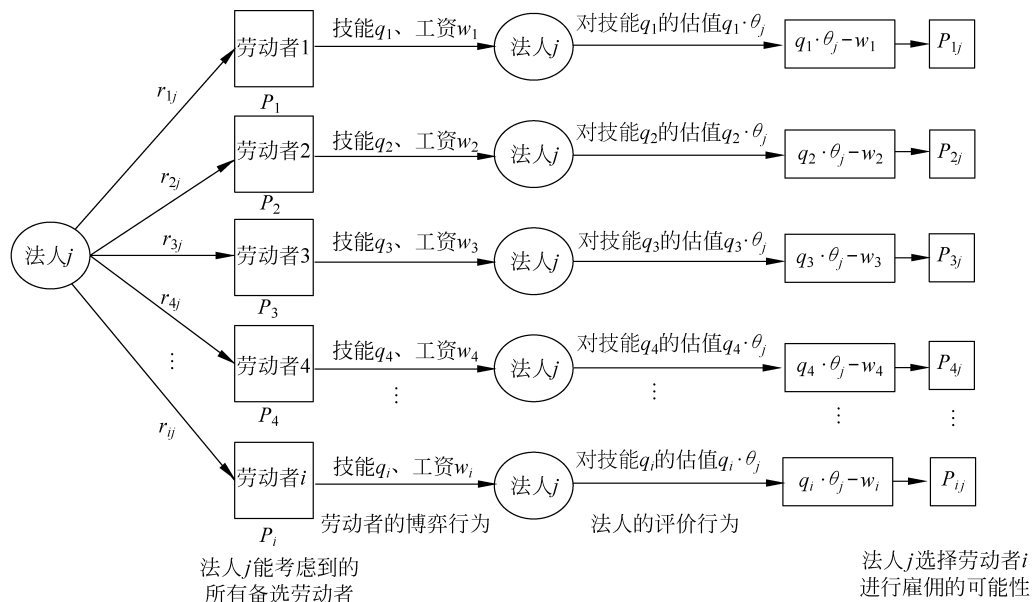


图 3.2 典型的状态转移概率

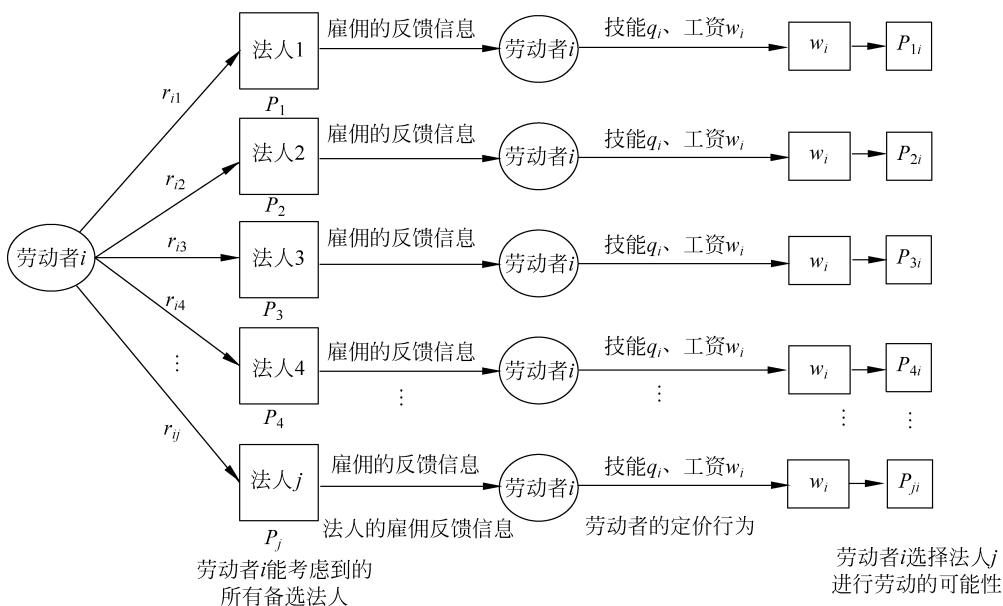
3.3.1 电子跃迁与员工升迁的统一模型

本节以劳动力市场为例,进一步描述市场引力在微观和宏观层面上的作用过程。在微观市场引力的作用下,劳动者和法人通过双向选择形成了转移概率(见图 3.3)。

这些转移概率在宏观层面上会进行聚合。下面以一个典型公司的内部员工升迁为例来说明宏观的转移概率(见图 3.4)。



(a) 公司法人的决策行为与转移概率



(b) 劳动者的决策行为与转移概率

图 3.3 劳动力市场的微观转移概率

职位层次	当期人员数	职位变动的转移概率				
		经理	主管	高级技术员	业务员	离职
经理	10	0.8				0.2
主管	16	0.12	0.69			0.19
高级技术员	30		0.17	0.66	0.07	0.1
业务员	49			0.14	0.65	0.11
总人数	105	10	16	27	34	18
需补充人数		0	0	3	15	

图 3.4 劳动力市场的宏观转移概率矩阵

在公司中,员工(经理、高级工程师和主管等)的晋升和降职对应着物理原子的电子跃迁(见图 3.5)。员工的升迁源自于市场的引力,因此,本书认为物理场中的电子跃迁也是由万有引力引起的。同时,电子跃迁会引起电磁辐射的发射或吸收。不同于传统的观点,本书认为这些电磁辐射对应着劳动力市场的“工资水平”信号。

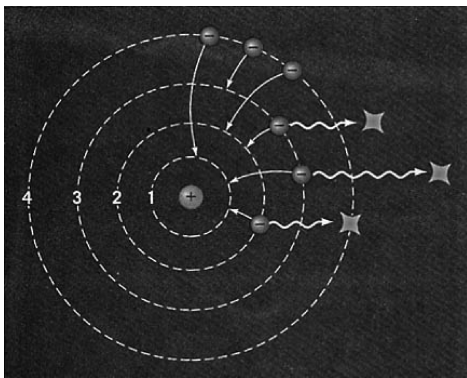


图 3.5 物理场中的电子跃迁

3.3.2 光电效应的另一种解释

光电效应是物理场中一个重要而神奇的现象:金属与半导体材料在光线的照射下可发射电子。光子的特征能量与光的频率成正比。如果某些物质中的一个电子吸收了一个光子的能量,并且获得比物质的电子结合更多的能量,它就会被弹射出去。如果光子能量过低,电子就无法逃脱物质。

基于之前的市场引力模型,本书提出了一个不同的解释:电子实际上是被更高的“工资”(见图 3.6)所吸引,从而被其他的原子所接纳。

作者认为,如果有机会,电子也会追求其最大的能量效用,表现为更高的“工资”。爱因斯坦的光电效应模型在数学上是正确的,但是数学背后的含义可以有不同的解释。本书的解释是基于能量收支的雇佣交易活动。在爱因斯坦的模型中,光子是一种假说中的基本粒子,而本书的解释不需要借用这样的粒子假设。本书认为,光的特定频率提供了“更高的工资水平”的

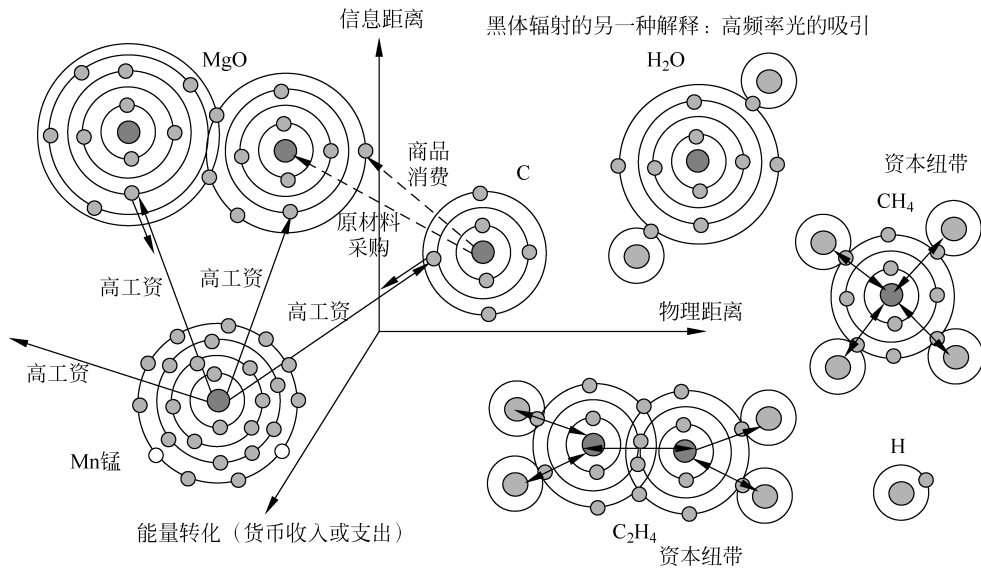


图 3.6 复空间中的市场引力

信息,从而更高的频率能够吸引材料中的电子,让它们转移到其他原子内部的协作中。

物理场中的主体是自由电子和原子,类似的,人类市场的主体是自由劳动者和公司。在本章的市场引力模型中,电磁波的频率在三个物理场中分别与价格水平、工资水平和利率水平相对应,是吸引电子和产生运动的关键信息。在光电效应中,电磁波的频率对应着工资水平,该效应对应着公司通过较高的工资来吸引劳动者并导致他们跳槽的典型市场现象,是原子吸引自由电子的一种效应。

3.4 资本转化与资本循环

资本是流动的价值,需要在不断的转化中体现它的功能和价值。它和能量是非常相似的,都是在不断地转换和流动。然而,它们一般不会消失,而是会在流动的过程中,不断地回到原点和原来的价值形式,形成循环。在流动的过程中,它们还可能会产生价值的增值,这种增值通常来源于劳动雇佣、技术创新和营销创新。

3.4.1 资本转化与能量转化的统一模型

在人类市场中,资本包括任何可以增强个人或组织能力的东西,用来完成对经济有用的工作。产权资本(包括不动产和知识产权)、商品资本、组织资本、权益资本、货币资本、人力

资本都是不同形式的资本,分别以财产权利、商品、组织结构、资本结构、储蓄与投资、就业为表现形式。这些资本在三个市场内部或三个市场之间进行转换(见图 3.7(a)),而在物理场中,各种能量在三个物理场内部或三个物理场之间进行转换(见图 3.7(b))。在这两种循环中,资本转化与能量转化之间存在着——对应的关系。

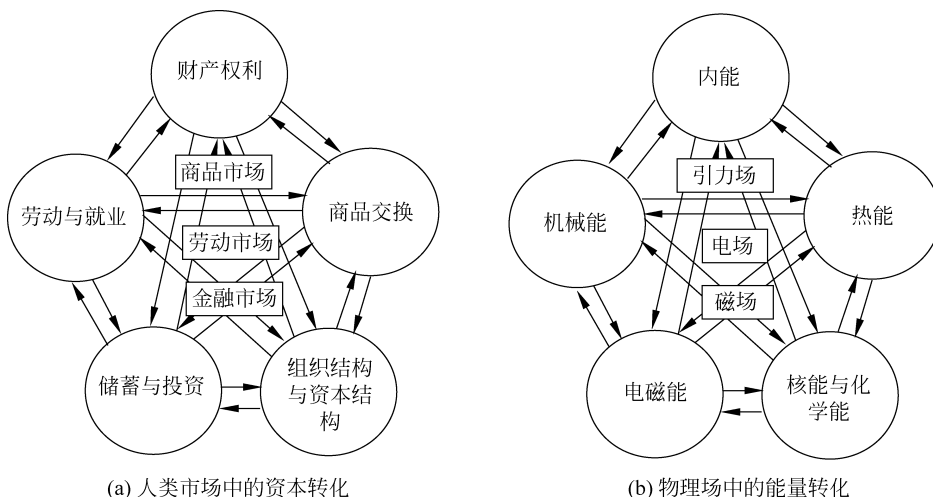


图 3.7 三大市场中的资本循环与三大物理场中的能量循环

物理学的能量守恒定律指出,能量可以转换形式,但不会创造或毁灭。在创新的场景下,熵减和能量增值会发生。物质世界的生命系统证实了这一点。同样,资本在三个市场内部及其之间不断地进行转化,而不会被毁灭。在创新的场景下,熵减和资本增值也会发生。

能量在三个物理场之间的转化可以描述为恒等式 $\text{Mass} = \sum_{i=1}^T f_i = \sum_{j=1}^N (m_{P_j} + m_{N_j}) = \sum_{k=1}^M (m_{MP_k} + m_{MN_k})$, 而资本在三个市场之间的转化可以描述为恒等式 $\text{GDP} = \sum_{i=1}^T p_i = \sum_{j=1}^N \omega_j + \sum_{j=1}^N (V_{E_j} - \omega_j) = \sum_{k=1}^M \tau_k + \sum_{k=1}^M (V_{F_k} - \tau_k)$ 。

3.4.2 资本循环与能量循环的统一模型

在一个经济体中,在三个市场的内部和之间存在着资本的循环(见图 3.8),并存在恒等式。对于一个公司而言,也存在等式 $\sum_{j=1}^n v_{B_j} = \sum_{k=1}^m v_{C_k}$, 其中 n 是该公司员工的数量, m 是对这个公司的投资次数,而 v_{B_j} 和 v_{C_k} 分别为某个员工的预期产值和某次投资的预期产值。对于该经济体中的所有公司来说,也存在等式 $\sum_{j=1}^N v_{B_j} = \sum_{k=1}^M v_{C_k}$, 其中 N 为就业的总工人数,而 M 为对该经济体的总投资次数。其中,商品市场中的买家和卖家的交易关系最为松散,而且每个卖家通常也是买家,即需要购买原材料和中间产品。而劳动力市场中的劳动者和法人组成

公司,即经济原子,因此交易关系最为紧密。在金融市场中,储蓄者和投资者通过银行等金融机构联系起来,它们的关系是需要中介的一种交易关系。

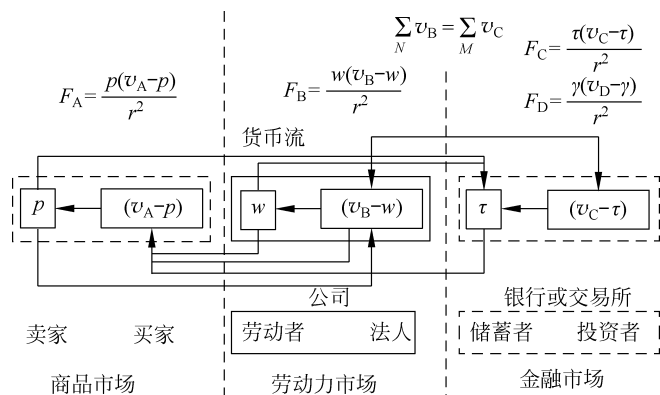


图 3.8 三大市场内部及其之间的市场引力和资本循环

然而,由于物理场是个黑盒子,物理学通常把三个物理场单独分析。因此,三个物理场的实验结果和理论知识通常是割裂的,并以碎片形式存在。物理学中并没有统一的理论能把三个物理场内部及其之间的能量循环展现出来。本书认为万有引力与市场引力相对应,电磁波机制与价格机制相对应,它们是物质世界中网状实时协作的基础。也就是说,万有引力这个“看不见的手”通过电磁波机制来协调物质世界。

由于人类市场和物理场的现象和规律有如此多的、明显的对应关系,所以可以认为,在三个物理场内部及其之间也应该存在能量循环。因此,根据对智能粒子的假设,可推断出物质世界中的能量循环如图 3.9 所示。其中,引力场中的辐射源和吸收辐射物质的关系最为松散,而且辐射源通常自身也吸收辐射。而电场中的质子和中子组成物理原子,因此关系最为紧密。在磁场中,磁质子和磁中子通过磁铁等磁性物质联系起来,它们是需要中介的一种关系。

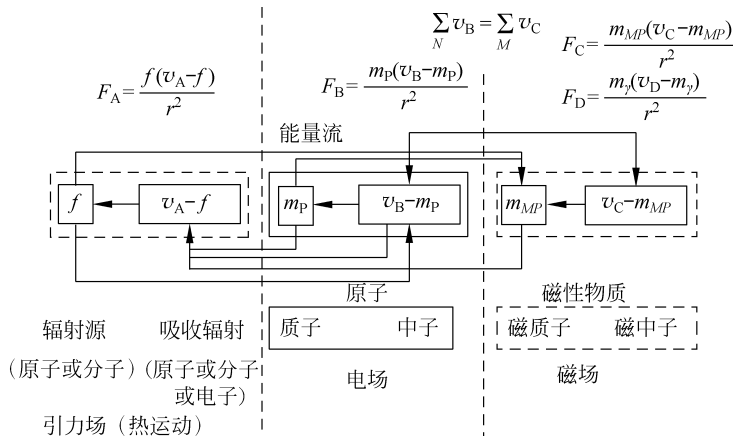


图 3.9 三大物理场内部及其之间的万有引力和能量循环

在市场经济中,资金提供者和资金需求者通过金融中介(例如银行和证券交易所等)联系在一起。同样,可以认为磁质子和磁中子也通过磁场中介联系在一起。但显然,物质世界的磁场是去中心化的,并不存在中央银行这种中心机构。

3.5 区块链的动力机制与工作效率

市场引力如何转化为市场发展的动力?这个动力又是如何表现的?作者认为,市场是螺旋式向上发展的,而创新和大规模生产是市场发展的动力。螺旋式表现为经济周期,它总是从新产业的兴起走向通货膨胀,然后走向衰退和通货紧缩,接着通过创新产生向上的产业升级,进而兴起更有前途的新产业,周而复始,向上发展。这个经济循环与卡诺循环的原理相同,都是基于引力的,前者基于市场引力,而后者基于万有引力,而且可以被统一起来。人们经常使用消费引擎这个词,其实这是有道理的,在下文中将提供理论依据。由于商品市场与热运动能够被统一起来,因此,消费引擎和热机也能被统一起来,区块链的动力机制和工作效率则可参考卡诺循环得出。

3.5.1 卡诺循环与发动机改良

卡诺于1796年生于巴黎,是法国的军事工程师和物理学家。在卡诺生活的时代,蒸汽机已获得广泛应用,但效率很低。由于科学家和工程师们对蒸汽机效率这一概念缺乏正确的理解,因而没有找到提高热机效率的根本途径。

卡诺看到进口的发动机(尤其是英国制造的发动机)的性能远远超过法国生产的发动机时,决心投身到发动机的研究工作中去。卡诺不像别人那样着眼于机械细节上的改良,他从理论上对理想热机的工作原理进行研究。1824年卡诺发表《论火的动力》,指出了提高热力学发动机效率的方向。他引入了工作循环的概念,即“卡诺循环”。卡诺认为,热不过是动力,或者更确切地说,不过是改变了形式的运动。随后,克拉珀龙发表了《论热的动力》,用 P - V 曲线翻译了卡诺循环。再后来,英国著名学者开尔文发表《建立在卡诺热动力理论基础上的绝对温标》,首次定义绝对零度,并将其作为一个固定点来确定温度的单位,从而使温度的测量建立在客观的基础之上。最终,卡诺循环成为改良热力学发动机效率的基本原理。

3.5.2 市场发展的“发动机”

市场的发展需要动力,但目前的经济增长引擎存在动力不足、创新乏力、浪费严重、效率不高和结构失调等问题。如果能改善经济发展的发动机并提升它的效率,将有助于市场经济的健康和快速发展。

经济学上常把消费、投资和出口比喻为拉动GDP增长的“三驾马车”,这是对经济增长

原理生动和形象的表述。消费是居民的消费需求,是经济的主要动力;投资是指财政支出,即对教育、科技、国防和卫生等事业的支出,是辅助性的扩大消费;出口是指参与国际竞争和扩大自己产品的销路。无论内需、辅助性的扩大内需、还是外需,它们都是对商品市场的消费需求,这些消费需求是市场发展的根本动力(见图 3.10)。

在本节的统一模型中,商品市场是和热辐射对应的。作者认为,以商品市场为着眼点,参考卡诺循环,可以构造市场的发动机模型,从而为评价和改良经济增长的引擎创造基础。卡诺循环描述的是发动机的工作过程。卡诺指出,凡是有温度差的地方就能够产生动力,反之,凡是能够消耗这个动力的地方就能够形成温度差(见图 3.11)。而在市场引力模型中,经济体之间的价格差也是产生贸易流量的动力:凡是有平均价格差距的经济体之间就能产生贸易的推动力。同时,贸易会进一步改变经济结构,形成经济体之间的平均价格差异。

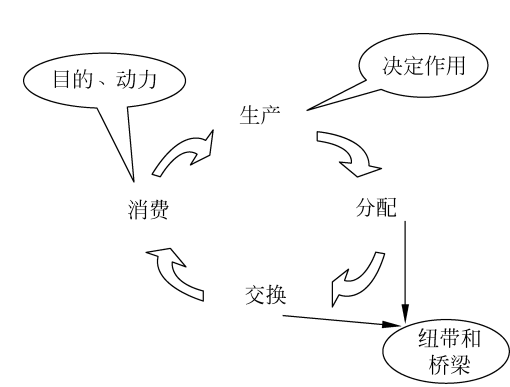


图 3.10 消费需求是市场发展的根本动力

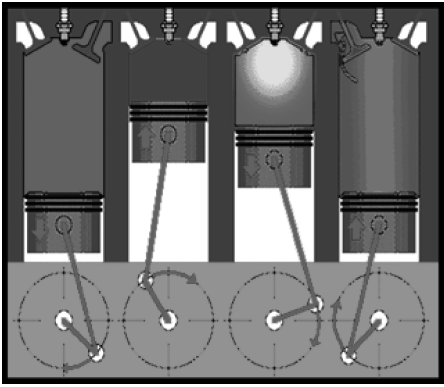


图 3.11 热力发动机的工作过程

卡诺认为,通过阐明从热机中获得动力的原理就能够改进发动机的效率。本书也同样认为,通过阐明从市场中获得动力的原理就能够改进经济发动机的效率。经济发动机的质量和效率是经济体健康、持续和快速发展的关键因素。在区块链这个人工市场中,利用经济发动机的工作原理,可以基于算法和程序来构造一个人工的、高效率的经济发动机,从而为区块链的价值交换提供充足的动力。

3.5.3 卡诺循环与市场循环的统一模型

在微观层面,通过对比针对单位容积的气体或液体的物态方程与针对单次交易的市场引力方程,可以发现它们在形式和含义上有着——对应的关系(见图 3.12)。物理场是个黑

物态方程: $p \cdot V = T \cdot R$

微观的市场引力方程: $F \cdot r = p \cdot \frac{(v-p)}{r}$

图 3.12 物态方程与微观的市场引力方程的对应关系

盒子,所以物态方程是基于无数次实验猜测出来的经验公式,而人类市场是个白盒子,所以市场引力方程是基于经验及事实来构建的。

在宏观层面,将理想气体的物态方程与经济体的

市场引力方程进行对比后,可以发现它们在形式和含义上也有——对应的关系(见图 3.13)。此处,引力方

程需要做变形处理,即 $F \cdot r = \Delta \text{GDP}_1 \cdot \frac{\Delta \text{GDP}_2}{r} =$

$\Delta \text{GDP}_1 = \alpha \cdot (P \cdot n) = n \cdot \alpha \cdot P$ 。其中, α 是 GDP_1 的变化比例, P 是平均价格, n 是交易的总次数。在市场

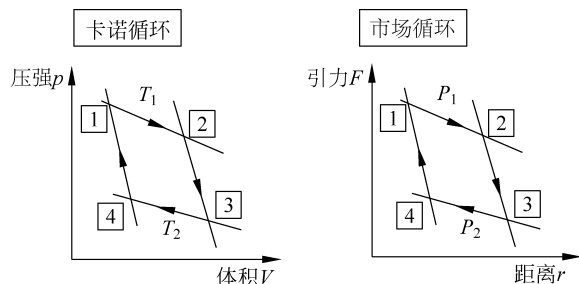
均衡时, $\frac{\Delta \text{GDP}_2}{r} = 1$ 。

重点考察宏观层面的两个方程,它们又可以转化为比例形式,即

(1) 在物态方程中,当物理场均衡时, R 是一个常数,因此 $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$;

(2) 在引力方程中,当人类市场均衡时, α 是一个常数,因此 $\frac{F_1 \cdot r_1}{p_1} = \frac{F_2 \cdot r_1}{p_2}$ 。

根据比例形式,卡诺循环和市场循环都由 4 个步骤组成,对应的循环图和 4 个步骤如图 3.14 所示。



(a) 卡诺循环与市场循环对应的循环图

卡诺循环	市场循环
1 等温吸热 $T_1 = T_2$ 在等温吸热过程中,理想气体的压力与体积的乘积是恒定的 $V_1 \rightarrow V_2 \uparrow$	1 走向繁荣 $P_1 = P_2$ 在物价平稳、信贷投放的过程中,市场引力和交易距离的乘积是恒定的 $r_1 \rightarrow r_2 \uparrow$
2 绝热膨胀 $V_1 \rightarrow V_2 \uparrow$	2 通货膨胀 $r_1 \rightarrow r_2 \uparrow$
3 等温放热 $T_1 = T_2$ $V_1 \rightarrow V_2 \downarrow$	3 走向衰退 $P_1 = P_2$ $r_1 \rightarrow r_2 \downarrow$
4 绝热压缩 $V_1 \rightarrow V_2 \downarrow$	4 通货紧缩 $r_1 \rightarrow r_2 \downarrow$

(b) 卡诺循环与市场循环对应的4个步骤

图 3.14 卡诺循环与市场循环的统一模型

卡诺循环的工作过程包括 4 个步骤：①等温吸热，在这个过程中系统从高温热源中吸收热量；②绝热膨胀，在这个过程中系统对环境做功，温度降低；③等温放热，在这个过程中系统向环境中放出热量，体积压缩；④绝热压缩，系统恢复原来状态。对一个市场循环来说，金融市场的贷款投放对应着卡诺循环中的热源。商品市场中的公司从金融市场获得信贷后，就吸收了货币型资本，这对应着“从热源吸收热量”；在后续的过程中需要向金融市场归还这些贷款资本，这对应着“向环境中放出热量”。卡诺循环与市场循环对应的状态转移如图 3.15 所示。

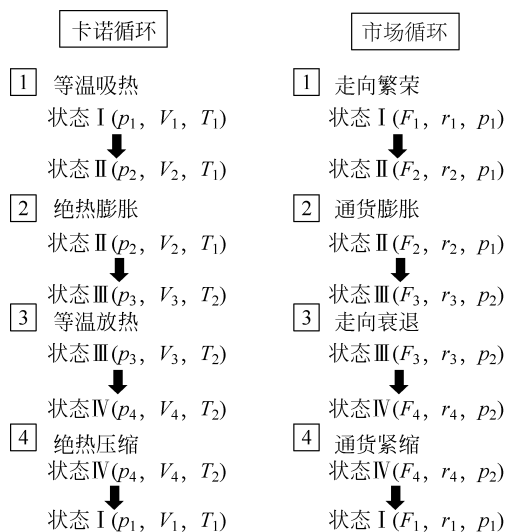


图 3.15 卡诺循环与市场循环对应的状态转移

3.5.4 区块链动力机制的工作效率

工作效率是指工作投入与产出之比。若产出大于投入，就是正效率；若产出小于投入，就是负效率。若使用市场的发动机模型和大数据来改善市场的动力机制，则提高它的工作效率，从而提升区块链的性能。

由于商品市场与热运动能够被统一起来，因此，消费引擎和热机也能被统一起来，区块链的工作效率可以参考卡诺循环得出。卡诺循环的工作效率只与两个热源的温度有关，即等于 $1 - \frac{T_2}{T_1}$ 。如果高温热源的温度 T_1 越高，低温热源的温度 T_2 越低，则卡诺循环的效率愈高。因为不能获得 $T_1 \rightarrow \infty$ 的高温热源或 T_2 等于绝对零度的低温热源，所以卡诺循环的效率必定小于 1。要想提高热机的效率，就应努力提高高温热源的温度和降低低温热源的温度。

同样，市场循环的工作效率取决于商品市场中某行业发展前期和发展后期的平均价格，即 $1 - \frac{P_2}{P_1}$ 。这些行业的兴起和发展是靠金融市场推动的，大量的投资会推高生产资料、中间

产品和成品的平均价格,即达到高点 P_1 ,形成该行业的资产泡沫,而发展后期的公司竞争、生产规模扩大和贷款清偿会降低平均价格,即达到低点 P_2 。要提高消费引擎的工作效率,应努力提高某些行业前期的平均价格和降低后期的平均价格。平均价格的计算来自于对大数据的提炼,它们就像汽油,驱动着市场的迅速发展。

历史上的重大科技创新无不伴随着巨大的资产泡沫。对个体来说,行业发展后期的泡沫破裂固然是巨型灾难并造成短期的资源浪费,但对于社会的总体和长远发展来说,泡沫是一个褒义词。如果没有温度差,就无法实现热能转化为机械能的卡诺循环;同样,如果没有价格差,就无法实现货币资本转化为实体产业的市场循环。发展前后的价格差越大,则市场循环的效率就越高。平均价格的降低表面上看起来是一种通货紧缩,但实际上由于交易量大幅度的增长,该行业的 GDP 仍然会大幅增长。因此,市场的发展动力是基于一个又一个的资产泡沫,而资产泡沫是否为良性和发展动力是否充足取决于新产品是否能够进入千家万户和普惠民生。

这个工作效率也代表着科技创新的影响程度:越是影响深远的科技创新,越会得到金融市场的资本支持,从而大幅推高生产资料、中间产品和产品的平均价格。然后随着生产规模的扩大,平均价格会降到很低,使得产品可以进入千家万户。在历史上,汽车、电冰箱、计算机、芯片和手机等产品的创新对人们的影响非常深远,发展前后的价格差也很大,这说明这些行业的动力效率非常高,产出远远大于投入,非常有力地推动了 GDP 的增长。

卡诺循环和市场循环的详细步骤的对应关系如图 3.16 所示。

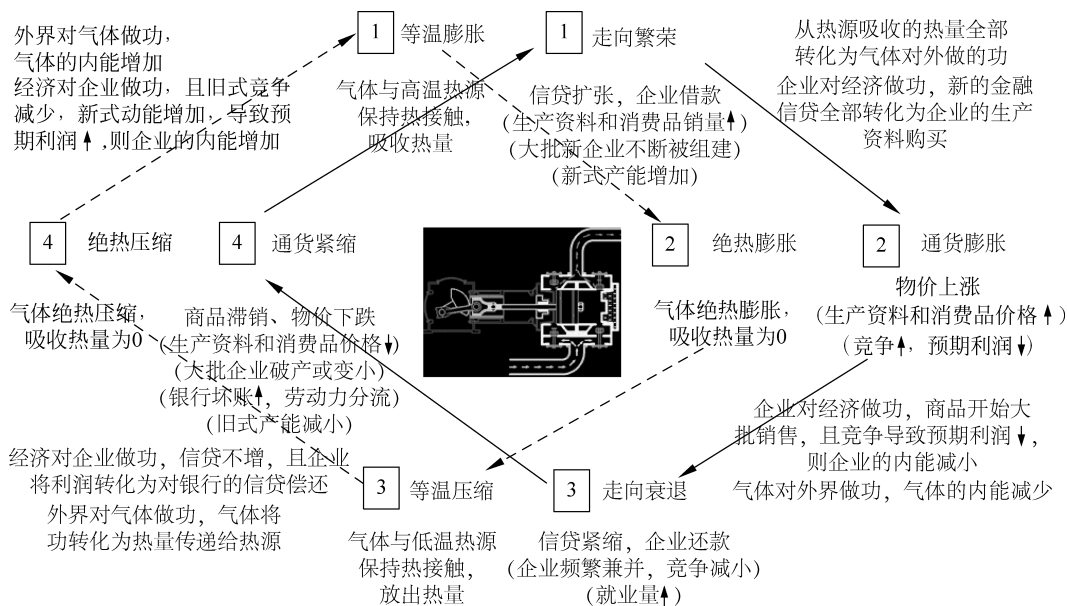


图 3.16 卡诺循环与市场循环对应的 4 个步骤

基于市场引力,市场循环可以用数学形式表达,如图 3.17 所示。

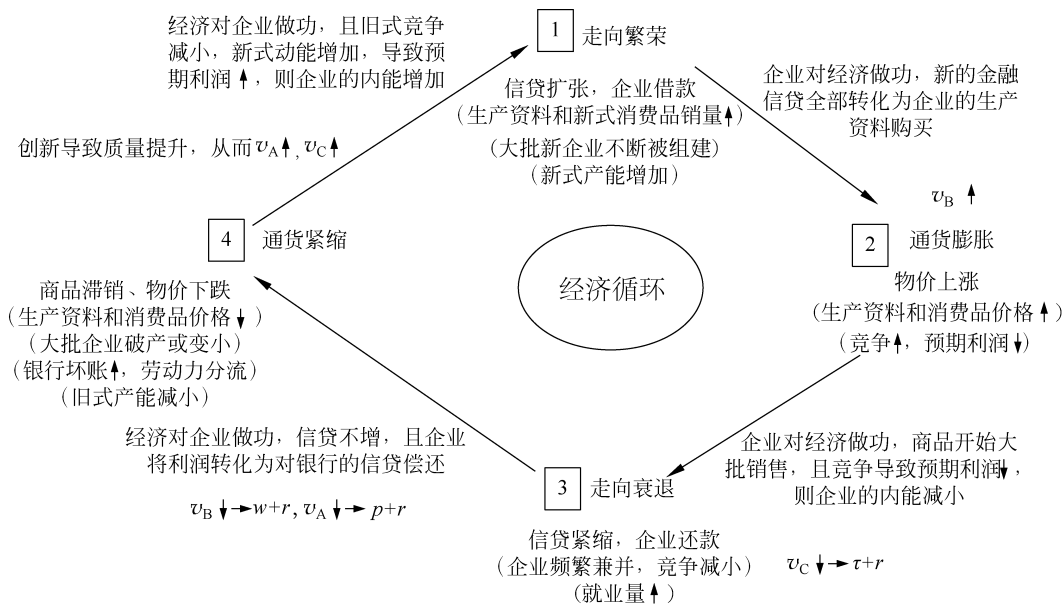


图 3.17 市场循环及其数学表达

3.5.5 新旧动能转换与创新驱动发展

市场的动力和智慧表现在它不断地将资源从表现不好的公司里拿走,再重新分配给最有发展潜力的新公司。这样,最有潜力的公司就能不断地获得转移出来的最好资源,从而像卡诺循环一样,为经济不断地做功,并通过创新来增加资本,推动社会的持续发展。在这个过程中,“物竞天择,适者生存”是公司的竞争法则。

在一个存在私人财产和竞争的社会里,市场循环是经济对不断出现的新技术、新企业和新经济形态的必要调整。如果没有周期性的循环,这个调整会更加缓慢。无论在理论上还是实际上,无论在经济上还是文化上,这些周期变化都要比市场的稳定性更重要。长期以来,经济分析的注意力都被集中在市场的稳定性上,然而,经济危机和不稳定性却为社会将资源更多地集中在新技术、新企业和新经济形态上提供了更多的机会。市场中的这些新物种是下一个不远处的美好和繁荣的希望所在。

因此,新旧产业之间的动能转换不可避免,这是创新驱动发展的必由之路。当某个产业体系向上发展时,最初是资源被集合起来推动其向上,而且这些力量还相互影响、累积而增强。后来,推动的力量逐渐消失,一直到某一点后,被向下的力量所代替。当向上趋势被向下趋势所代替时,转折常常是突然和剧烈的,会引起极大恐慌;而向下趋势被向上趋势所代替时,却通常没有激烈的转折点。下面将解释具体的过程。

1. 走向繁荣：一些创新行业的 v_A 的增长

在某些创新产业,商品估值 v_A 会上升:经济危机刚刚结束不久,商品销售困境使得一些新企业和一部分旧企业尝试用新技术创造新产品或改造旧产品来吸引消费者。这些新商品给消费者带来了更高的价值。

当然,新产品的创造和商业化是非常困难的,只有少数具有卓越的领导能力和技术的企业家才能取得成功。然而,当一个或更多的企业家成功时,许多困难就会被克服。人们跟随这些先驱者前进,逐步克服障碍,产品的生产和商业化将变得更加容易,这样就会出现越来越多的竞争对手。

因此,一个或几个企业家的成功促进了更多企业家的出现。现实情况也表现为每一个正常的繁荣都始于一个或几个工业部门(如铁路、电力、化学工业、个人电脑、房地产和互联网等)。先驱们不仅在他们首次出现的生产部门为他人扫除了障碍,也为一些其他部门扫除了障碍。

在这一步骤中,市场在产生着“核聚变”:新公司被批量地创建,商品市场中的主体通过大规模的贷款来增加资本(见图 3.18),即货币资本在商品市场中将大幅增加。这些新企业从金融市场贷款,从而获得购买力来建设新的生产设施、采购新的中间产品和雇佣劳动力来生产新产品。从引力模型的参数上来说,刚刚度过萧条,平均的市场引力仍然很小;旧的均衡被打破,“破坏性”的创新使得市场熵减小,产生熵减;平均价格保持稳定,但是销售量上升;由于人们不熟悉新企业和新产品,这增加了交易距离。

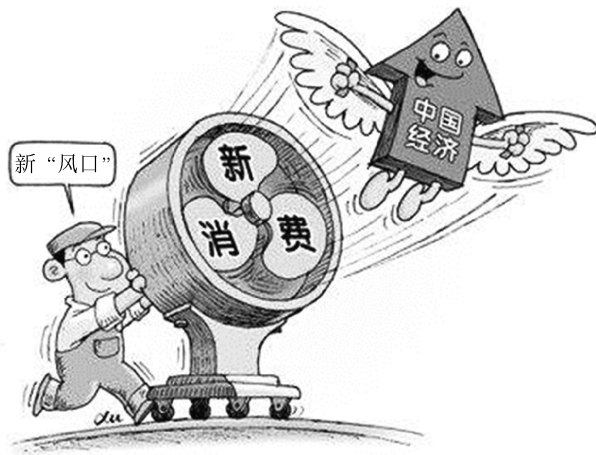


图 3.18 创新带来经济的“核聚变”

2. 通货膨胀: v_B 和 v_C 在 v_A 上升后迅速上升,公司收入和利润大幅增长

当经济体系向上发展时,商品估值 v_A 、劳动估值 v_B 和资本估值 v_C 的逐步上升使得三个市场的引力都逐步增强。这些力量被集合起来,互相影响和增强对方,并推动经济体系的向上发展。

v_B 和 v_C 是预期的产值,它们在 v_A 上升后迅速上升。对新企业家们的大量信贷投放使他们获得了大量的新购买力,他们对新式生产资料(新式基础设施、新式设备、新式厂房和办公室等)的竞争性需求抬高了它们的价格。不断增长的信贷投入是繁荣的首要征兆,生产生产资料和中间产品的产业首先表现出超乎寻常的激励。同时,失业下降、工资上升、利率上升和货运增加使得次级波被不断地释放。这些次级波使得繁荣遍及整个经济系统。

新企业往往来自旧的企业,往往是由老企业的员工创造出来的,因此经常从一开始就接到老企业的订单,以培育它们的成长。这些企业继承了一些老公司的基因,并在其他的一些基因上发生了突变。繁荣从来都不是普遍的,它主要集中在一个或几个行业。由于新企业家大量出现,他们的产品也大量出现。

在繁荣时期,工资必然会上涨。因为当发展趋势呈螺旋状向上时,那些新需求主要是对劳动的需求:首先是企业家,然后是那些扩大经营活动的人,比如高级技术和管理人员,再次是普通劳动者。因此,就业量必然增长,这导致工资总额的增加,然后是部分劳动者工资的增加。正是由于工资的上涨,引起了对消费品需求的增长,这又导致了一般物价水平的上升。同时,由于股市上升、资产增值和企业价值增长,投资者的收入也将上升,这也会促进消费品需求的增长。而且,只要新创造的购买力能先促使工资上涨,然后再促使消费品价格上涨,那么通货膨胀就不会立即损害劳动者的利益。

在这一步骤中,市场在产生着“无机反应”——公司之间通过中间产品的交易形成了供应链和产业链。同时,货币资本在商品市场中既不增加,也不减少。从引力模型的参数上来说,平均价格大幅上涨;市场熵增加;由于竞争加剧,交易距离增加。

3. 走向衰退:繁荣阶段后期的转折点是 v_C 的突然崩溃

经济繁荣的后期以 v_C 的强烈乐观预期为特征,但这是一种不切实际的、误导的预期状态。由于新企业家们做着非常相似的事情,他们的产品几乎同时出现在市场上。因此,竞争会迅速增加,预期利润会迅速减少。然而,过度的乐观使企业家们不在乎高利率,这就是繁荣状态。这种乐观预期的强烈程度足以使投资者忽略同类公司数量的增加、设备购置的成本、劳动者日益提高的工资成本及利率上升等因素。因此,当幻灭降临到过度乐观的公司投资市场时,投资量就会突然甚至灾难性地下降。

v_C 的突然崩溃至少有 3 个原因:首先,企业家成群出现使得同质竞争加剧,预期利润被消除;其次,技术和产品的持续创新能力日益递减,边际创新能力达到顶点,投资者对技术创新和产品创新带来的预期收益缺乏可靠的依据和基础;另外,羊群效应(从众效应)使得投资锐减。

v_C 的突然崩溃导致资本的逐步撤退,并开启了公司重组的过程。这表现为公司间的兼并和收购。新公司将接受它们的第一次考验,如果生存下来,它们则会适当地参与到循环流转中。公司重组通常导致 50% 以上的初创公司消失,但是就业率却在稳步上升并逐步达到最高点,这是因为劳动投入被用来填补资本支出的缺口。

在形成垄断的过程中,市场熵会逐步增加。在互联网、能源和铁路等存在网络效应的行

业,起初会有成千上万家的小公司,产生垄断之后只剩下一两家大公司。因此,垄断和自然界的熵增现象非常相似。近几年,团购公司是明显的例子,从千团大战到仅剩美团一家独大只用了五年时间。BAT(B即百度、A即阿里巴巴、T即腾讯,是三大互联网公司首字母的缩写)也都在几年之内迅速垄断了各自的领域。在有网络效应的行业,网络效应越强,大数据就会更快地积累,在数据垄断的基础上形成公司的垄断。

在这一步骤中,市场在产生着“有机反应”。许多公司在投资者崩溃时会面临资金短缺的问题,通过引入新股东来获得资本,从而形成以资本为纽带的经济实体,即股份制公司。同时,通过偿还贷款使得商品市场中的货币资本大幅减少。从引力模型的参数上来说,平均价格保持稳定;市场开始逐步形成垄断,频繁的并购减少了公司和竞争对手的数量,使得交易距离降低;均衡正在形成,市场熵增加。

4. 通货紧缩: 当 v_c 尚未恢复时发生经济危机, v_A 和 v_B 也突然崩溃

经济危机将导致公司的生产遭到彻底的打击,生产和经营产生倒退,无法支付贷款利息,并直接对一部分金融系统造成致命影响,从而开始经济核裂变的链式反应。金融危机常被比作核裂变。实际上,金融危机是一个强大的连锁反应:一个看似微小的事件通过连锁反应会触发经济能量的剧烈释放。从这个意义上说,金融危机是“经济的核裂变”。

金融危机的结果通常是灾难性的。但是,当市场循环到谷底时,某些企业家被淘汰出局,另一些企业家则会“创新”以求生存。因此,每一次萧条都孕育着新技术革新的可能。旧公司的消亡往往导致“创造性的破坏”,资本和劳动力将被重新分配到生产力更高的新公司。

在这一步骤中,市场在产生着“核裂变”,许多大中型公司破产或规模变小(见图3.19)。同时,货币资本在商品市场中既不增加,也不减少。从引力模型的参数上来说,平均价格大幅下跌;大量公司倒闭,行业垄断已经形成,市场熵达到最大;垄断也导致交易距离降低。接下来,一个非常小的波动(比如产品创新)就可以让市场产生非常大的变化,从而开始下一个市场循环。



图 3.19 淘汰落后产能导致经济的“核裂变”

一个典型的经济周期和它的4个步骤如图3.20所示,这4个步骤也对应着市场循环的4个步骤。在一个拥有私有财产和市场竞争的社会中,由于出现了新的技术、经济和社会形

态,市场需要运用经济周期对经济进行必要的调整。如果没有周期性波动,这个调整过程就会很慢。经济危机为社会的下一步大发展提供了机会,能够促使更多的资源转移到新技术、新业务和新的经济形式上,这是更好的社会和更繁荣的经济的希望所在。

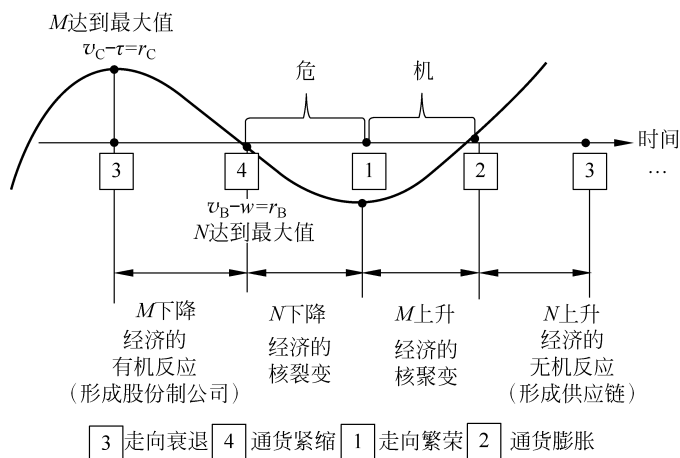


图 3.20 典型的经济周期和它的 4 个步骤

在熊彼特看来,创造性破坏是市场经济的本质特点。创造性破坏通常不是使用价格竞争,而是依靠创新竞争实现的。每一次大规模的创新都淘汰旧的技术和旧的生产体系,并且建立起新的生产体系。企业家就是经济发展的带头人,也是能够实现生产要素重新组合的创新者。熊彼特将企业家视为创新的主体,其作用在于创造性地破坏市场的均衡。市场的动态失衡是健康经济的常态,而企业家正是这一创新过程的组织者。通过创造性地打破市场均衡,才会出现企业家获取超额利润的机遇,并通过超额利润来奖励创新。

3.5.6 以互联网泡沫为例阐述市场循环

互联网泡沫(即 Dot Com 泡沫)指 1995—2001 年间的投机泡沫。1994 年, Mosaic 浏览器及 World Wide Web 的出现,令互联网开始引起公众注意。1996 年,对大部分美国的上市公司而言,一个公开的网站已成为必需品。即时群组通信等概念吸引了不少年轻的人才,他们认为这种以互联网为基础的新商业模式将会兴起,并期望成为首批以新模式赚到钱的人。

这种技术让传统商业理念,包括广告业、邮购销售和客户关系管理等发生巨变。互联网成为一种新的最佳媒介,可以即时地把买家与卖家、广告商与客户以低成本的方式联系起来。互联网带来了各种新的商业模式,并引来风险基金的投资。在泡沫形成的初期,三个主要科技行业因此而得益,包括互联网网络基建、互联网工具软件(如 Netscape)和门户网站(如雅虎)。

风投家目睹了互联网公司股价的创纪录上涨,故而出手更快,不再像往常一般地谨小慎微,选择让很多竞争者进入,再由市场决定胜出者来降低风险。1998—1999 年的低利率促使了启动资金总额的增长。在这些企业家中,大部分缺乏切实可行的计划和管理能力,却由

于新颖的“Dot Com”概念,仍然能将创意出售给投资者。

在金融市场里,股市泡沫是指某一特定行业的股票价格自我持续上升或急速发展。仅当股价崩盘时,该术语才可以被明确使用。在股市泡沫中,投机者注意到股价的快速增长时,由于预期它会进一步增长,所以就会买入。因此很多公司的股价被严重高估了。当泡沫破裂时,股价急速下挫,许多公司因此破产。

Dot Com 模型有天生的缺陷。大量公司在相同的领域均有着相同的商业计划,就是通过网络效应来实现垄断。但是,很显然,即便计划再好,每一板块的胜出者都只会有一个,因此大部分有着相同商业计划的公司会失败。实际上,许多板块甚至连支持一家独大的能力都没有。Dot Com 公司一间接一间地耗尽资金,并被收购或者清盘,域名则被旧经济的竞争对手或域名投资者购入。支持性行业如广告和运输业也需要缩减其营运规模,以面对下跌的需求。只有小部分的 Dot Com 公司(如 Amazon.com 和 eBay 等)在最后生存下来。最近的研究表明,只有约有 50% 的网络公司活过了 2004 年。其中,很多规模很小的网络公司通过灵活地转变方向,才躲过金融风暴的冲击。

3.6 本章小结

本章构建了商品市场和引力场的统一模型,并且提出了与热力学熵和信息熵不同的市场熵。价值传输不同于信息传输,前者是双向的价值交换,而后者是单向的传递。因此,市场熵是基于双向选择的共赢程度的度量。

本章也构建了区块链的动力机制,并提出了评价该动力机制的工作效率的方法。区块链需要有充足的动力,而促进创新的动力机制将能更好地实现市场的优胜劣汰和创新发展的功能。最终,区块链将能更有效地实现新旧动能转换和创新驱动发展。