

来自热力学的财富增量公式 ——兼谈中国经济和价值理论

鲁晨光

1. 引言

我本来不是学习也不是研究经济学的，有两个原因促使我研究经济学问题。一是我碰巧研究过一些外围问题，比如关于人类需求进化规律(2003a)、信息和熵理论(1993)、投资组合和信息价值(1997)、股票价值、中国冶炼行业等。二是我在写《广义信息论》(1993)时发现，热力学中的自由能增量公式和经济学中投入产出价值公式非常相似。热力学公式中多出一项，我在那本书中把这一项解释为科技进步引起的资源增值。正是基于对自由能增量公式的认识，我后来从事股票期货投资时对资源涨价特别关注^①。最近几年的国际国内经济形势在很大程度上印证了我的这一见解。这促使我联系自由能增量公式和当前经济形势做更深入研究。最近，我的文章读者廖一帆建议：上述热力学公式用作财富增量公式更合适。果然，从新的财富增量公式看信息革命、科技进步、资源涨价、股票价值、地租、财富分配、绿色 GDP、大学生过剩，劳动异化、边际效用、剩余价值……，它们之间的关系显得更加明了。

关于科技进步对财富增长的重要性，亚当·斯密早就在《国民财富的性质和原因的研究》(1776)中就指出：分工是重要进步，科技进步可以提高生产效率，从而带来超过平均水平的利润。约瑟夫·熊彼特早在《财富增长论》(1912)中就提出：是创新技术推动经济发展和财富积累。最近，李宗发在他的专著《财富创造论》(2006)中进一步强调了科技创新的意义，他认为：生产劳动并不是创造财富，而是实现财富，智力创造才是创造财富。本文结论类似。不同之一是我们的结论来自热力学公式和熵理论，不同之二是我们也强调拥有资源的重要性。

下面是我的研究结果，不成熟难免。欢迎交流、批评和改进。

2. GDP 公式和财富增量公式

GDP 是国内生产总值的英文 Gross Domestic Products 的缩写，是指以货币形式表现的一个国家(或地区)所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果。公式是^②：

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= \text{总产出} - \text{中间消耗} = \text{各行业增加值} \\ &= \text{劳动者报酬} + \text{生产税净额} + \text{固定资产折旧} + \text{营业盈余} \end{aligned} \quad (1)$$

按照这个公式，可得社会财富增量公式：

$$\begin{aligned} \text{财富增量} &= \text{GDP} - \text{总消费} = \text{各行业增加值} - \text{总消费} \\ &= \sum_j \sum_i \mu_{ij} \Delta n_{ij} - \sum_j c_j \end{aligned} \quad (2)$$

^① 参看 <http://www.survivor99.com/xcz/newspaper/oil.htm> 和 <http://www.survivor99.com/xcz/newspaper/zh.htm>

^② 参看 http://www.stats.gov.cn/tjdt/gmjhs/t20030527_80234.htm

其中 n_{ij} 表示第 j 个生产单位中第 i 种产品(或原材料)的数量, Δn_{ij} 表示 n_{ij} 的增量 (Δn_{ij} 也可能是负的, 表示消耗掉的), μ_{ij} 表示第 j 个单位中第 i 种产品的价格, c_j 表示第 j 个单位的消费。其中假设政府部门也是生产单位, 不同的是它们只有消费没有产出。

学术界已经指出, 上面 GDP 公式没有把环境污染考虑在内。但是我认为这个公式还存在一个更致命的问题——没有考虑科技进步带来的财富增长。

比如: 如果有人发明了草木变油技术, 而且成本很低, 那么本来废弃的不值钱的草木就会渐渐值钱, 社会财富就会大大增加。虽然油还没有变出来, 或者变出来很少。上面公式只反映了生产出来的产品(油)相对于其消耗的原材料(草木等)的价值增量, 没有反映将来被加工的原材料(包括将来长出来的灌木)的价值增量, 这个增量是实在的, 专利技术转让费就反映了其中的一小部分。

再比如: 种植技术进步了, 适合种植的土地就更值钱了, 租金也更高了。上述公式只能反映一年财富的增加, 而科技进步则增加了以后所有年份的财富。这些财富是实在的, 因为现在就可以通过土地转让或长期出租变现一部分。

历史上的例子就更多了, 火车使煤矿涨价, 汽车使原油涨价, 铁路使偏远地方粮食涨价, 核物理科技使铀矿涨价, 半导体技术和太阳能技术使硅矿涨价, 铜冶炼技术使铜精矿涨价——后面再详细讨论这个问题, 出口加工贸易使中国劳动力(人力资源)涨价。

为此, 我们希望有一个公式能反映科技(科学和各种技术: 生产技术, 管理技术, 运输技术, 贸易技术等)进步带来的财富增量。

3. 热力学自由能增量公式及其经济学解释

19 世纪科学家在研究热机效率的时候发现, 并不是所有能量都能对外做功。能对外做功的能量叫自由能。还有一些能量不能对外做功, 它等于温度 T 和熵 S 的乘积。熵表示系统中粒子的混乱程度, 由鲁道夫·克劳修斯提出^①。

平衡热力学系统中的亥姆霍兹(Helmholtz)自由能公式微分形式是^②

$$dF = dU - d(TS) \quad (3)$$

其中 d 是微分符号(表示微小增量), F 是 Helmholtz 自由能, U 是势能, T 是温度, S 是热力学熵。利用公式 $S=kNH$ (k 是 Boltzman 常数, N 是粒子数目, H 是粒子按能量分布的 Shannon 熵)^[1], 并令 $H'=NH$, 上式就变为:

$$dF = dU - d(uH') = \sum_i \mu_i dn_i - udH' - H'du \quad (4)$$

其中 μ_i 表示第 i 个粒子的化学势能, n_i 是第 i 种粒子个数, 所有 n_i 之和是 N ; $u=kT$ 反映温度为 T 的系统中粒子的平均平动动能, H 反映粒子在不同能量上分布的分散程度。上式变换利用了微分公式 $d(xy)=xdy+ydx$ 。在广义信息论中^[1], H 不光反映分散度, 还反映理想分布和现实分布之差, 差别越大, H 越大。在控制和生产系统中, H 反映了加工复杂性或者加工工作量。熵 H 可以用比特数表示, 拨动一个开关的工作量就是 1 比特。对于局域平衡热力学系统, 上式变为

$$dF = \sum_j \sum_i \mu_{ji} dn_{ji} - \sum_j u_j dH'_j + \sum_j H'_j (-du_j) \quad (5)$$

其中 j 表示第 j 个区域, $H'_j=N_jH_j$, 含义类推。等式右边第一项表示粒子数目转移引起的自由能增量——相当于经济学中的各行业增加值(扣除中间产品价值); 第二项表示因熵增大而减小的自由能——相当于各种消费和环境污染带来的价值损耗, 因为无论是消费还是

^① 参看百度百科 <http://baike.baidu.com/view/936.htm>

^② 参看 <http://jpkc.whu.edu.cn/jpkc2005/phychem/NetClass/ppt/CH02/2.ppt>

环境污染，都是使事物变得更加混乱，更加不符合人的目的，也就是熵增大。第三项是因温度降低或粒子平均动能减小引起的自由能增量，上面经济学公式中没有对应项。

现在我们把这个公式拿来原封不动地作为经济学财富增量公式。这时候 H_j 表示第 j 个单位的单个产品平均加工量， u_j 表示单位加工量耗费的成本。注意，它不是劳动力的成本，而是劳动的成本；如果工人工资涨一倍，干的活是原来的 4 倍，那么劳动成本就降低一半， du_j 就是负的， $-du_j$ 就是正的，它引起第三项增大。我对第三项的解释是：科技进步、加工成本降低引起的资源增值。新的财富公式也就是：

财富增量 = 各行业增加值(GDP) - 各种消费和污染减值 + 科技进步引起的资源增值 (6)

注意：上面公式假设最终产品的价格 μ_{ji} 是不变的，意味着消费者不同需求比例不变，也不存在通货膨胀。尽管如此，资源也会增值——因为加工成本降低而增值。

这个公式充分体现了科技是生产力，知识分子也是财富创造者，科技创新带来财富增加。但是它也提示我们拥有资源的重要性。

4. 信息革命和科技进步带来的财富增长

人类历史上的科技进步带来财富增长已经是人人皆知的事实了。现在我们看看中国最近的经济情况。

最近几年，资源涨价了，劳动力也涨价了，但是最终产品，比如空调，冰箱，衣服，日用品……没有涨价，或者涨价很少。按理说，大多数企业效益应该下降，甚至亏损。然而事实并不如此。中国的大多数企业，比如金属冶炼和加工企业，空调等家电生产企业，盈利比以前更多了。这是很奇怪的。唯一合理的解释是：生产效率提高了，加工成本降低了。

中国单位产品劳动成本降低可以从工资占 GDP 比重降低看出。网上有这么一段文字^①：“长期以来，我国的劳动力工资的增幅远远低于财政收入的增幅……。据有关学者研究，我国职工工资占 GDP 的比重 1989 年为 16%，2003 年则下降为 12%。2005 年我国财政收入 3.1 万亿元（不含关税和农业税收），比上年增长 20%。而当年城镇单位在岗职工平均工资 18364 元，比上年增长 14.6%。”

有人由此证明中国职工收入增加太少，不够人道。殊不知，这是科技进步的必然后果。

我认为，原材料和劳动力成本提高而效益上升，这正是计算机和互联网产生的效应。

首先，计算机和互联网提高了工作效率。本来很多人做的事情现在一两个人就可以做得更好，比如一个人坐在家就可以和全球的人做生意——通过网上商店。本来要几个人几天甚至几个月才能完成的事情，现在一个人几小时甚至几分钟就能完成，比如测算一块森林的面积——通过 Google 地图很快就能测算出来。电子邮件和网上即时通信工具比如 QQ 的使用，大大降低了通信成本；远在异地的人群可以通过 QQ 群召开语音或视频会议。

第二，互联网使各种技术迅速扩散，大大缩小了中外差距，使中国大受其益。以前要获得西方科技是很困难的，特别是对于没有情报所的中小城市。现在有了互联网，即使在农村，只要能上网，搜集各种情报比 10 年前在北京大的科研院所还方便。电子邮件使信息传递效率大增，要阻止科技扩散也更加困难。据说以前从苏联搞来的一架飞机的设计图纸有几卡车，现在这些设计通过电子邮件几分钟就可以传过来。要改进设计，同样的修改，和以前相比，人工工作时间可能缩小到 1/10 甚至 1/100。

生产空调的格力电器可算是效率提高的一个典型。在空调成本中，钢材所占的比例是高，达 32%，铜占 23%。原材料价格上涨了，工人工资也上涨了，企业效益却一直很好。格力电器没有银行贷款，2007 年的毛利率达 18%，净资产收益率达 22.56%。其管理水平非同一般。其每股净资产只有 7.25 元，但是市场却给予 48 元的估价。类似的企业还有美的、海尔等。

^① 来自 http://www.humanrights-china.org/cn/zt/jiaodian/fpgg/gdpl/t20061018_164153.htm

生产小型挖掘机等产品的山河智能是科技扩散受益者的典型。它是由中南工大教授何建华带头组建的，十年走过了其他企业几十年的道路，是工程机械行业的一匹黑马。更加惊人的是，公司和大股东何建华声称将投资两千万研制开发轻型飞机、高档游艇、航空发动机等。如果没有互联网提供的低成本信息扩散通道，两千万哪里够用？

然而，更多的财富增加不是表现在产品的增加，也不是表现在企业净资产增加，而是证券市场股票市值所反映的财富增加。假如我们用流行的方法计算中国最近几年的财富增值，那么增值的部分主要就是新造的房子和机器。但是从证券市场，你会看到，更多的财富增加体现在企业的科技创新和市场竞争力（比如食品企业伊利，化工企业烟台万华，制造企业格力电器，互联网企业腾讯），以及企业拥有的各种资源（煤炭，石油，铜精矿，出钾肥的盐湖，出好酒的酒厂，网络客户群……）。

上市公司股票的净资产和它的市值往往有很大差距。越是具有垄断技术、品牌或资源的公司，这个差距就越大。比如贵州茅台每股净资产不到 10 元，可是它的股价是 175 元；烟台万华每股净资产是 2.17 元，可是其股价是 26 元。原因是，按照我们的会计制度，上市公司净资产仅仅包括本金和赚到手的利润。而主流投资者在给上市公司估值的时候，不是看公司的净资产，而是看它未来能赚多少钱。根据长期国债利率，把未来的钱按照贴现法折算成现在的钱，都加起来，就等于公司的价值。根据目前的会计制度计算上市公司净资产和用流行的投入产出公式类似，没有根据盈利能力把未来的盈利算进来。而按照新的财富增长公式，由垄断技术和资源带来的未来盈利或潜在价值反映在最后一项了。所以新的财富公式可以更好解释股票价值。

或许有人说，上述资产增值可以通过资产重估体现出来，作为企业盈余加入流行的投入产出公式或财富增长公式。我以为，就算我们可以不断重新估值，我们还是不好说明增值的部分具体是怎么创造出来的。而用垄断技术和资源增值解释就相当简单。

上市公司的盈利能力一旦提高，比如净资产收益率从 10% 提高到 15%，虽然其净资产增长可能不到 10%，但是其股价可能上涨 100%。这用新的财富增长公式就很好解释。

土地增值是类似的。农业科技提高了农业产出，单位农产品耗费的劳动力成本就减少了，社会的潜在财富就大大增加了。土地作为资源也大大增值了。

5. 从新的财富增量公式看财富分配

如果资源共有且科技共有，不存在私有化或垄断，那么没有人会获得超过其他人的财富。但是如果存在资源私有和科术垄断，情况就不一样了。

在商品化社会早期，资源比较丰富，而科技进步和技术扩散缓慢，有着先进技术和设备的企业就可以获得较高利润，因为它们为单位产品支付的劳动成本较少。这时候资源增值的成果也大多数被这些技术先进的企业所获得。因为这些企业可以买到便宜资源。这时候资源之所以便宜，是因为有许多落后企业存在。资源的价格要使得这些落后的企业可以生存。

但是在信息革命带来科技普及的今天，资源变得格外紧俏。原因是技术迅速扩散，加工成本和管理成本普遍降低。最典型的例子是铜加工的财富分配。

中国是铜精矿贫乏国家，资源最多的江西铜业，而它进口铜精矿比例也要占 60% 左右。进入本世纪以来，中国铜需求猛增，一方面是由于国内经济发展，特别是房地产行业 and 电力行业发展，另一方面是由于加工出口产品增加。在需求增长初期，铜加工企业（比如云南铜业和铜陵有色）迅速发展，因为技术和规模优势获得了较多利润。但是技术没有门槛，许多企业进军铜加工领域，产能大增。结果铜精矿涨价比铜涨价还快，现在加工企业只能得到微薄利润。

国外的铜精矿公司甚至用这样的露骨方式攫取高额利润：签订进口协议的时候，并不定死铜精矿（含铜 30%-33%）的价格，而是定死铜精矿加工费——每吨铜多少美元。加工企业实际为产出 1 吨铜的铜精矿支付的价格是：进口时国际现货铜的价格减去加工费和运输费。近年来每吨铜加工费

变化如下表所示：

表 1 铜加工费变化

年	以前	2006 年初	2006 年底	2007 年初	2007 年底	2008 年
加工费(美元/吨)	20+补偿条款	200	95	60	50	47.2

以前还有补偿条款：如果伦敦交易所铜价超过 90 美分/磅，矿山向冶炼企业归还基价和市场价之间差价的 10%作为补偿。这就是说铜价高时加工企业也有份。但是从 2006 年开始，补偿条款没有了，加工费更低了。需求增加和科技进步带来的好处全部被资源企业拿走了。

上述铜加工费就是上面财富公式里面的 u_j , u_j 降低了，世界财富增加了，但是财富被资源企业拿走了。为什么加工费一再降低，中国企业仍然不断进口铜精矿？因为加工技术和管理技术进步了，利润尽管微薄，总还足以维持。如果维持不了，加工企业纷纷关门了，加工费降价就到头了。

石油涨价，铁矿石涨价，氯化钾涨价，道理同样。中国并没有因为涨价而减少进口，房地产公司并没有因为涨价而少买钢材和电线，想开车的也没有因为涨价而取消买车计划。既然如此，这些资源就会继续涨价。涨到消费减少为止。铁矿石价格 2005 年上涨 71.5%，2006 年上涨 19%，2007 年上涨 9.5%，2008 年上涨 65%。有人说，中国企业要争夺铁矿石的定价权。我以为，关掉一些钢铁厂，定价权就有了。

很多人认为石油涨价是因为地缘政治、欧佩克抬价或投机基金炒作。50 美元的时候他们这样认为，120 美元的时候他们还这样认为。为什么这种情况以前没有？我的解释是：因为现在消费者买得起，买得起是因为科技进步，效率提高，消费者太富有。既然大家还想买车，说明买车买油资金只占据消费者收入的一小部分，消费者赚钱本事大了。房子涨价也使得汽车和工程机械显得很便宜。劳动力涨价进一步促进农用车和工程机械在农村迅速普及，于是耗油更多。我认为石油涨价是科技进步带来的财富增量的再分配，最后直至部分消费者买不起或替代能源出现为止。

流行的价格理论认为，成交价格处于边际效用曲线和需求曲线决定的均衡点。我以为均衡的价格可能不是一个点，而是一条线，最后成交价落在哪一端取决于谁更能承受交易失败的损失。现在有资源的一方已经很富了，承受交易失败损失的能力更强了。加工企业在和资源企业讨价还价中处于劣势，如同工人在和资本家就工资讨价还价时处于劣势，农民在和地主就地租讨价还价时处于劣势一样。

土地是另一种资源。比如大棚蔬菜种植技术在推广初期给技术使用者带来超过一般农业的利润。但是技术扩散以后，大家都会种了，适合种植的土地地租就会涨价，超过行业的利润就被地主拿去了。门面房做生意效益好，如果效益不是来自特有经营技巧，这种效益最后也会转成租金被房东拿去。

劳动力也是一种资源。中国加工企业之所以有较强的竞争力是因为有廉价的劳动力资源。前些年，一些出口企业很好利用了这一资源，获得巨大财富。但是随着加工企业增多，竞争越来越激烈，那些没有竞争力的低档产品加工企业利润越来越低。现在劳动力也涨价了，这些企业经营更加困难。

不过，我还是看好有些中国加工企业，比如工程机械，电力设备，数控机床，电子通讯……这样一些加工或制造企业。它们技术门槛较高，有稳定的处于发展阶段的国内市场的支持，在国际上应该还有相当的竞争力。看来市场也是一种资源。加拿大电子通讯技术本来很先进，但是因为人口少，市场小，这几年其电信企业发展速度远不如中国的电信企业。

在我看来，农业社会中农民反对地主阶级的革命，资本主义社会中工人反对资本家的革命，以及美国入侵伊拉克——科技进步的领头国家入侵资源国家，都是由于类似原因——科技进步的成果分配偏向资本或资源拥有者。看来这种矛盾不久就会导致更广范围的国际冲突。

6. 绿色 GDP、绿色科技 GDP 及产业导向

网上文章指出^①：我国“许多出口导向型生产主要依靠土地、劳动力、资金和其他稀缺资源的高投入、高消耗，并产生了严重的环境污染。据国际组织统计，2000 年—2003 年，我国出口增长额在全球增长中占 33%，而固定资产投资增长占全球增长的 60%，石油消耗增长占全球增长的 36%。……这种粗放型增长方式在经历长期超高速增长的情况下已经显露出明显弊端，使我们付出了高昂的资源和环境代价，长久下去，必然难以为继。”

现在越来越多的人意识到，用 GDP 作为衡量地方政府业绩的指标将会带来严重问题。

1981 年世界自然保护联盟的报告《保护地球》和 1987 年联合国环境与发展委员会的研究报告《我们共同的未来》提出“可持续发展”思想，随后出现了绿色 GDP 概念和公式^②：

$$\text{绿色 GDP} = \text{GDP} - \text{环境污染、生态破坏、资源损耗等损失} + \text{环境和生态改善增值} \quad (7)$$

从广义信息论和熵理论看，第二项是熵增大带来的损失，第三项是熵减小带来的增值（因为从广义熵理论看，现实变得符合理想则熵减小（鲁晨光，1993），两项可以合并成一项，公式变成

$$\text{绿色 GDP} = \text{GDP} - \text{熵增大造成的减值} \quad (8)$$

如果我们再考虑科技进步带来的资源增值，于是有“绿色科技 GDP”公式：

$$\text{绿色科技 GDP} = \text{财富增量} = \text{绿色 GDP} + \text{科技进步引起的资源增值} \quad (9)$$

如果绿色 GDP 公式是可行的，那么绿色科技 GDP 的可行性也不会相差太远。单位加工成本增量 du_j 不难计算（参考铜精矿加工费），但是反映资源丰富程度的熵 H_j 不好计算。我们不妨用科技进步带来的未来收益增量和贴现法算出资源增值。对于上市公司，似乎可以粗略地用其一段时间的平均市值增量表示其科技进步和资源增值。不同的加工企业有不同的技术指标，比如吨钢能耗和吨钢水耗，这些都可以作为评价科技进步或未来收益的依据。

通过上面分析，我们应该看到，中国迫切要解决的是资源——环境资源和矿藏资源——问题。我们不能再盲目扩大产能了。我们的科技进步了，增值的财富都送给境外资源企业了。外国人享受了我们的廉价产品，还因为我们占领了他们的市场而不断找茬，说我们制造污染，产品有毒，剥削农民工……。宏观紧缩和人民币升值会导致一些没有市场竞争力的低档产品厂家关门，这其实是好事，因为这将减少资源——包括人力资源——的浪费。一些厂家关闭了，另一些厂家，特别是科技含量高的厂家就会过得更好。

根据热力学熵增大原理，治理污染要比产生污染难得多。因为治理污染也要耗费资源，治理好一个地方容易增加另一个地方的污染或贫瘠。

最近几年，就限制出口和控制产能来说，国务院和发改委还是很明智的，比如调低“高耗能、高污染、资源性”产品的出口退税率^③，限制冶炼企业扩产。但是地方政府看重 GDP，过分追求产值，大大抵消了国务院和发改委的努力^④。中央和地方都希望冶炼企业做大做强，中央希望通过全国范围内兼并重组，可是地方倾向于扩产。这也有不适当的税收政策的原因。

为了解决资源瓶颈，我们的国家主权基金应该站在中国总体利益的角度，更多地投资国际资源企业，而不是像现在这样，只投资金融公司。政府应该多多鼓励企业投资境外资源，学习中铝^⑤。

^① 来自 <http://nantong.mofcom.gov.cn/aarticle/djih/200604/20060401964055.html>

^② 参看 <http://wiki.mbalib.com/wiki/%E7%BB%BF%E8%89%B2GDP>

^③ 参看 <http://finance.sina.com.cn/guonei/hgjj/20070619/16073704777.shtml>

^④ 参看 http://news.xinhuanet.com/fortune/2007-04/17/content_5985871.htm

^⑤ 中铝投资资源企业力托，参看 <http://finance.cctv.com/20080202/100543.shtml>

这是控制风险的需要，即使亏损，也如同买保险。

如大家所说，我们还应加大科研投入。我们既要尽快吸取别人先进科技，也要发展自己的独有科技。此外，我们的科技研究最好能配合我们已有的资源。比如中国稀土资源最丰富，但是稀土过去大多廉价出口了。煤炭也属这类资源。我们当务之急是提高开发利用这些资源的科技水平，减少原材料出口。最近有报道说我们有很好的金矿，但是因为过去缺少资本和技术，这些资源被境外资本无偿占有了^①，这是地方政府的重大失误，也是 GDP 指标带来的不良后果，应该接受教训。

中国劳动力虽多，但是农田和森林管理得并不很好；农村住房很乱，环境卫生很差；荒山和沙漠还有很多。政府应当鼓励农民更多地从事改善生存环境的劳动，农民不要为了眼前的工资收入而忽视长远利益。改善环境的劳动是有积累的，对子孙都有好处。中国第十一个五年计划提出建设社会主义新农村^②，这是非常英明的。但是我们似乎缺少适当的激励措施。比如，要鼓励荒山和沙漠的治理研究、鼓励相应的投资，把荒山和沙漠私有化是最有效的方法。如果新技术能给发明人和投资人带来长久收益，那么资本投入一定很多，技术进步一定很快。这样将更加充分利用中国的劳动力资源，减轻因出口企业减少给农民工带来的就业困难。

要鼓励荒山造林，我们的政策也不够配套。比如，砍伐许可没有明确标准，普通农民得到砍伐许可证非常困难，转让林权也非常不易。本人就承包了两千多亩荒山并造了林，我不知道什么时候才能有收益。我现在才知道为什么当地农民有钱了也不愿承包。

我们还应鼓励节俭，反对浪费，应该提高水电和燃油价格，对高档住房，大面积住房和家用轿车征税或加税，通过税收限制奢侈消费。这也有助于缩小贫富差距。

我们应该鼓励资源循环使用。被 2008 年慈善排行榜评为首善的陈光标先生就经营再生资源利用公司^③，说明这一行大有可为。中国太需要这样的公司，如同需要这样的企业家。

7. 异化新现象——白领劳动异化和加工企业劳动异化

马克思在《1844 年经济学哲学手稿》（2002，中译本）中提出劳动异化，他指出：随着蒸气机发明开始的工业革命创造了巨大的物质财富，但是创造财富的工人却更加没有地位，属人的感官得不到人的享受。原因是：（1）机器代替工人，工人就业更困难；（2）工人劳动手段和目的不一致，劳动的同时是肉体 and 心灵的摧残。马克思写道：“当然，劳动为富人生产了奇迹般的东西，但是为工人生产了赤贫。劳动创造了宫殿，但是给工人创造了贫民窟。劳动创造了美，但是使工人变成畸形。劳动用机器代替了手工劳动，但是使一部分工人回到野蛮的劳动，并使另一部分工人变成机器。劳动生产了智慧，但是给工人生产了愚钝和痴呆。”马克思提出共产主义就是要使劳动者手段和目的相一致，使人的感官人性化，享受丰富化。

新的财富增量公式揭示：劳动创造的剩余价值不只是资本家的每年利润，更多的是科技进步带来的资源增值——也被资本家占有了。由新的财富公式和后面谈及的我的途径变目的理论，我们或许可以更好地理解劳动异化。

马克思去世后的一百年里，工人劳动异化现象在资本主义社会有增无减。只是近 50 年，工会和福利制度使得工人在有些资本主义国家的境遇稍许改善。

50 多年前的电脑问世预示信息革命开始，互联网的普及预示信息革命达到高潮，正当大家为这场信息革命叫好的时候，白领劳动异化悄然形成。以蒸气机、内燃机、电动机为标志的工业革命带来了蓝领劳动异化；类似的，以电脑、数据库和互联网为标志的信息革命带来了白领劳动异化。

首先，电脑排斥人脑。在北美和中国的许多城市，现在电脑工程师、Autocad 设计师反不如电焊工、电焊工工资高。原因是，随着电脑技术普及，社会对前者的需求量减少。而对后者的需求基本

^① 参看 http://www.gcpnews.com/articles/2006-12-31/C1013_3390.html

^② 参看 http://news.xinhuanet.com/politics/2005-10/18/content_3640318_1.htm

^③ 参看 http://www.china.com.cn/info/txt/2008-04/28/content_15023811.htm

稳定。软件界流传这样的故事：两个软件工程师，一个很卖力，但是总是被解雇；另一个总是拖拖拉拉，但是一直被同一个公司雇佣。究其原因很简单，干得好的工程师留下软件就行了，人可有可无。而干得不好的工程师留下许多尾巴，人走了不行。这正是劳动创造了异己的力量，劳动创造的越多，越有价值，劳动者自己就越是没有地位。其实许多互联网建设者都和这位卖力工程师一样。他们越卖力，网站越完善，他们自己就越是面临失业危险。

中国大学生就业困难，一般人只看到扩招原因，其实扩招只是加速了白领过剩的进程，信息革命带来社会需求的减少才是白领过剩的根本原因。但是反过来说，在信息革命导致白领过剩的情况下还一味大肆扩招大学生，白领异化现象就将更加严重。看看近年来应届毕业生令人震撼招聘场景，就可以知道白领过剩有多严重。

人才过剩必然导致工资降低。2000年前后，电脑和互联网人才紧俏，海归人才月薪数万是很常见的，现在月薪三四千是很正常的。不久听说1000元工资也有大学毕业生愿意干，博士生也愿意当小学教师了。最近白领工资和蓝领工资有所增长，但是和社会财富的增长幅度相比，简直微不足道。

白领异化还表现在生理和心理两方面。人是自然环境的产物，其肉体天生地适合于有花草树木、有山有水的野外。虽然白领劳动不如资本主义社会初期的蓝领那样艰辛，但是也有种种弊端。近视，脊椎病，熬夜习惯...是常见的毛病。许多人变得像是网络上的一个点，失去了丰富多彩的现实生活。心理上，白领和蓝领有类似问题——途径和目的不一致，干得再好，企业赚钱没有自己的份。

如果我们把中国的加工企业看作一群劳动者，那么这些劳动者现在也有劳动异化问题了。它们效率提高了，但是财富增值却被境外资源企业、技术垄断企业、沃尔玛等商家、以及提供品牌的企业拿走了。它们创造得越多，自己的产品就越卖不出价钱，生存就越艰难。它们向全世界输送各种廉价实用产品，却把疲惫和污染留给自己。

如何解决白领劳动异化和我们的加工企业劳动异化，这是一个严峻的课题。无论如何，劳动者也好，企业也好，要想立于不败之地，必须科技领先，并且拥有资源（或股权）。十七大报告提出“创造条件让更多群众拥有财产性收入”，看来这是解决劳动者劳动异化的一个很好途径。

8. 科技进步，通货膨胀，产业划分和宏观调控

科技进步带来劳动成本降低，对上下游产品价格都产生影响。对上游资源产品的影响是，提升其价格；而对下游消费产品的影响相反，降低其价格。比如半导体科技使硅、锗等半导体原材料增值，同时使收音机等产品减值。另外，科技进步将挤压相近产品的市场。比如晶体管半导体科技进步使得电子管半导体被取代。参看图1。

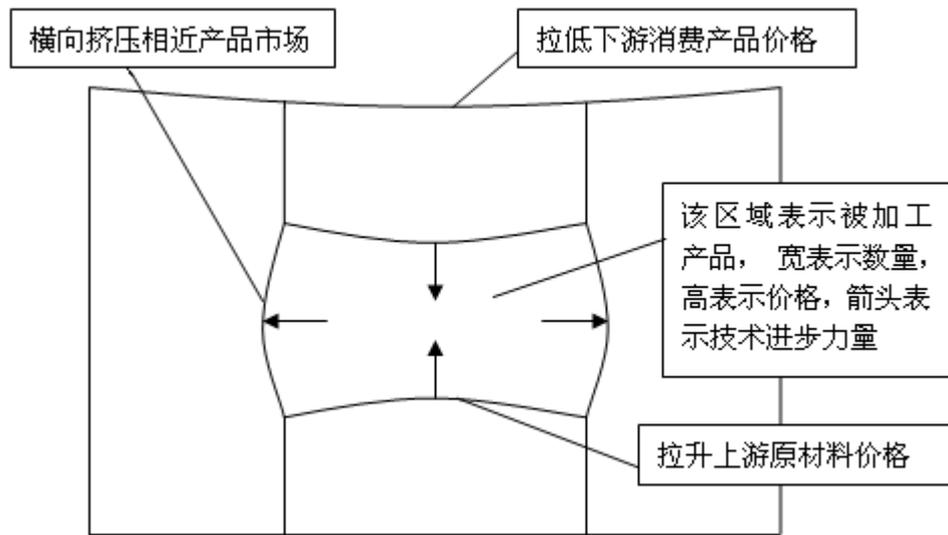


图 1 科技进步对上下游产品价格及相近产品市场的影响

已有的经济学教科书也有类似结论，但是解释不一样。按流行的理论，原材料涨价是因为需求增加，消费品降价是因为供给增加。而在我们看来，供求变化只是表面现象，深层的原因是：在技术扩散的情况下，科技进步带来的财富增长在上下游企业之间重新分配。

通货膨胀通常是由于货币太多，产能不足。它使所有产品涨价。但是科技进步只使上游产品涨价，并且使下游消费品降价。不过在资源短缺的情况下，下游产品也会涨价，只是涨价少些。比如空调涨价幅度（百分比）小，铜和钢涨价幅度大，而铜精矿和铁矿石涨价幅度更大。过多货币加上资源短缺也可能导致通货膨胀，但是它和产能不足引起的通货膨胀不同。

中国目前通货膨胀和以往不同。因为它恰恰不是因为产能不足，而是因为产能过剩引起的。产能过剩导致资源短缺，比如石油短缺，铁矿石和铜精矿短缺。资源涨价导致许多行业特别是农业生产成本增加。石油、天然气、煤炭涨价导致化肥涨价，中国过多的出口加工企业使得农民工工资上涨，两者都使得种粮成本增加，促使粮食涨价。

中国 1989 前后的通货膨胀明显是由于产能不足引起的。那时候钢材涨价，电视机电冰箱涨价，出现许多官倒。随着产能增加，经济很快好转。长虹就是因为带头降价销售，大规模扩产而占得先机。1993 年前后的通货膨胀则是由农产品涨价引起的。这和人民币贬值有关。中国科技产品进口增加，需要更多外汇，于是外币升值，本币贬值。中国本来大量进口加拿大小麦，因为人民币贬值，中国买不起进口小麦及其他进口农产品了，于是农产品价格暴涨。农产品价格暴涨引起各行各业价格暴涨，出现恶性循环。这种情况延续了两三年，以至于 1995 年国债贴补率超过 12%，引发国债期货 327 事件。农产品涨价也可以说是因为农业产能不足。随着农业更多投入，产量提高，进口增加，通胀得以平息。

看来通货膨胀如同病人发烧——是抵抗病毒的主动反应。随着病灶消除，发烧会自行消除。只有在发烧大大减弱体力的时候，退烧才是必要的。相应的对策也应该主要针对病灶。本轮通货膨胀就是对产能过剩的反抗。我们应该减少货币投放，降低产能或减少产能的增加，减少资源浪费，而不是把抑制物价放在首位。抑制电力和汽油柴油价格的结果是资源的更多浪费，抑制肉价粮价的结果是农业投入更少。从长远看是适得其反。

当通货膨胀导致恶性循环的时候，抑制物价也是必要的。但是，现在和 93 年相比，恶性循环并不严重。因为粮食涨价基本上不会反过来促进矿石和石油涨价。93 年是人民币大幅贬值之后，境

外粮价更高，从而拉高国内粮价；现在是人民币在增值，境外粮价相对在降低。

目前的产业划分也影响我们做适当的宏观调控。中国一直沿用苏联的划分：第一产业——重工业；第二产业：轻工业；第三产业：服务业。我以为，我们应该区分第一产业中的加工企业和资源企业。为了控制通货膨胀，我们应该限制加工企业（比如服装加工企业和铜铁冶炼企业）扩产，鼓励资源企业扩产，最好是海外扩产，如同中铝。

9. 新的价值理论如何统一边际效用说和劳动创造说

产品的价值问题是经济学的核心问题。由新的财富公式可以得到新的价值理论。

如果考虑最终产品价格因为人类需求改变而改变，则产品价格和粒子的化学势不同，它们是可变的。则上面公式变为：

$$\begin{aligned} dF &= \sum_j \sum_i d(\mu_{ji} n_{ji}) - \sum_j \sum_i d(u_j H'_j) \\ &= \sum_j \sum_i n_{ji} d\mu_{ji} + \sum_j \sum_i \mu_{ji} dn_{ji} - \sum_j u_j dH'_j + \sum_j H'_j (-du_j) \end{aligned} \quad (8)$$

其中右边第一项是新增的，可以理解为消费需求改变引起交换价值改变。比如居民富有了，为居住环境付出的代价就会超过为饮食付出的代价。一盆花可能贵过一袋米。原因是吃喝容易满足，而居住环境不满足的空间很大。上面公式可以解释为：

$$\begin{aligned} \text{财富增量} &= \text{产品价值增量} - \text{待加工成本增量} \\ &= \text{涨价引起的增值} + \text{数量增加引起的增值} \\ &\quad - \text{消费和污染引起的减值} + \text{科技进步引起的资源增值} \end{aligned} \quad (9)$$

我以为用这个公式可以统一关于价值的两个由来已久的对立学说——边际效用说和劳动创造说。

产品的价值取决于什么？一种观点认为取决于效用（utility）。按功利主义创始人边沁的说法，效用就是满足产生的快乐^①（我认为快乐等于快感乘以时间（2003a））。后来人们注意到，随着满足程度增加，快感强度降低。那么，产品的价值是由哪种快感强度决定的？于是产生了边际效用说（豪伊，1999）。边际效用说创始人之一杰文斯认为，产品的价值取决于我们消费它的时候，最后一部分产生的效用。这意思比如：一个人吃了一片又一片西瓜，每片西瓜引起的快乐或效用不同。假设他刚刚吃完5片西瓜，那么一片西瓜现在对他的边际效用就是吃第五片西瓜引起的快乐（说第六片也行）。市场价格则取决于大多数人不满足程度或快感程度，一产品对大多数人的平均边际效用就是其价值（交换价值）。

这种观点可以很好解释市场价格的形成，但是也有问题：

首先，最终用人的主管感受衡量价值，这就缺少客观标准。

第二，不能解释没有交换价值的东西也能使人产生快乐。比如口渴时的喝水的快感是很强烈的，喝多了就没有快感了。边际效用说可以解释：因为水容易得到，边际效用低，所以价值低。但是，它不好解释，为什么没有交换价值的水会常常使人产生强烈快感。自然风景和冬天的阳光也是，它们没有交换价值，但是很能引起快感。由此看来，我们需要区别交换价值和使用价值。

另一种价值理论是劳动创造说。

配第在《赋税论》中首次提出“劳动价值论”的观点^②，他有一句名言形象地概括了他的财富观：“土地为财富之母，而劳动则为财富之父和能动要素。”显然，在他看来，财富是由劳动和土地共同创造的。斯密虽然说过劳动是财富的唯一源泉，但是又提出“工资、利润和地租，是一切收入

^① 参看 <http://blog.udn.com/eva6622/1315322>

^② 参看 <http://zhidao.baidu.com/question/40715384.html?fr=ql>

和一切可交换价值的三个根本源泉”（1776）。李嘉图进一步强调了劳动的意义。马克思则进一步提出，只有劳动才能创造出价值和剩余价值。在马克思看来，资本家支付了劳动力成本——工资，于是占有工人的劳动，劳动创造出超过所有成本的价值，超出成本部分的利润就是剩余价值——它来自工人劳动。

马克思既肯定劳动也肯定自然界是财富的源泉。马克思在《哥达纲领批判》（1995，中译本，第1章）中明确指出：“劳动不是一切财富的源泉，自然界和劳动一样也有使用价值（而物质财富本来就是由使用价值构成的！）的源泉，劳动本身不过是一种自然力的表现，即人的劳动力的表现。”

马克思在他早期著作《1844年经济学哲学手稿》中说过：人在改造世界的同时也改造了自己的感官，产生了新的需求。所以马克思说的劳动创造的财富不仅应包括被改造过的对象，也应包括表象人化了的对象（物理对象没变，感官感觉变了）。我以为，马克思这里的观点兼容了使用价值在于效用的说法。

上面的财富增量公式促使我接受或得到这样一些关于价值的观点：

(1) 区别使用价值和交换价值（流行的“价值”一词指的是这里的“交换价值”），有些东西，比如水，风景，地心引力……有使用价值，但是没有交换价值。

(2) 边际效用就是使用价值，财富增量就是使用价值或边际效用增量。

(3) 计算财富和使用价值的绝对值是困难的，比如空气和地球引力的使用价值巨大，很难计算。但是计算财富的增量在逻辑上是可行的。因为总是存在的空气和地球引力等在计算财富增量的时候可以不予考虑。

(4) 产品的交换价值反映得到产品的难易程度，可用劳动时间衡量（未必由劳动创造）。交易需要成本（劳动）；水通常没有交换价值是因为从自然界获得水花费的成本低于交易成本。否则水也有交换价值，比如瓶装纯净水就有交换价值。

(5) 价格既反映交换价值，也反映使用价值。因为卖家根据交换价值出售消费品（价格越高越好；不能太低，太低了生产不能维持），而买家根据边际效用或使用价值买进消费品（价格越低越好；不能太高，太高就不如买替代品）。

(6) 在自然环境不变的情况下（即在我们继续拥有免费的空气，绿地，风景，地球引力……的情况下），财富增量=使用价值增量=交换价值增量。

(7) 在资源极其丰富，市场需求不变的情况下，产品的交换价值取决于劳动；可以认为这时候交换价值如马克思说的，等于社会必要劳动时间；但是在资源（比如原油）有限的情况下，产品（汽油）的交换价值大于社会必要劳动时间，和消费者支付能力及需求迫切程度有关。消费者需求越迫切，支付能力越强，产品交换价值就越高。

(8) 有些资源（比如地下的煤炭）本身就有交换价值（和社会需求有关），劳动（把煤挖出来）只是添加其交换价值。我们可以用劳动时间衡量煤的交换价值，但是并不能说煤的交换价值全是挖煤工人劳动创造的。因为煤炭来自植物，植物的能量来自太阳，地下煤炭的价值是太阳创造的。

(9) 风景虽然不能买卖，但是失去后再造或者没有时新造是需要代价的，因而也有交换价值，也属于社会财富。环境污染和生态破坏是社会财富的损失。

(10) 随着科技进步，社会必要劳动时间在缩短；同样产品（比如一台空调或一个鸡蛋）使用价值不变，但是交换价值降低。更多的剩余价值不是表现在企业盈利，而是表现在科技进步带来的资源增值。

另外，我以前关于美感和需求进化的研究结论可以用来解决效用的客观性问题。我在《美感奥妙和需求进化》（2003a）一书中提出了需求进化一般规律——途径变目的，阐述了快感追求和生存目的的一致性。这样就可以直接或间接用生存的物质需求解释边际效用。

需求在这里指人类生理和心理需要（是 needs 而不是 demands）。需求的对象是引起快感的感性活动——比如审美，跳舞， 做爱……。因为人可能为了这些感性活动本身，而不是为了得到某种结果（比如找到对象、上大学、去北京），所以我称这些活动是感性目的（后面简单称之为目的）。

而称那些结果是理性目的。理性目的永远是手段，是中点站，不是最终追求。

马斯洛认为人类需求有若干层次，低级需求满足了就会产生高级需求^①。我的看法不同。我以为人的需求就像是一棵大树，是遵循途径变目的规律长成的（2003a）。人本来只有一种目的——生存。这是遗传基因赋予人的目的，是客观目的。围绕生存目的这个主干，人产生了吃、喝、做爱……等需求，这些需求本来只是生存的手段或途径，后来途径变目的，这些活动本身就使人产生快感，从而成为人的目的，它们就像是生存目的主干上的枝桠；为了这些目的，人类采摘野果，钓鱼，打猎……这些活动后来也渐渐成为人的目的，以至于有人花钱去钓鱼，钓了又放掉；人本来追求道德和荣誉是获得其他利益的途径，但是后来追求道德和荣誉本身也成了目的。而各种生理快感，美感，荣誉感，崇高感……的意义都是促使人把某种直接或间接符合生存的感性活动由途径变为目的。人类需求之树就是遵循途径变目的规律不断长大的——先天遗传和后天发展两种因素都有。

我同时提出需求美学，认为美不在于功用，而在于功用的缺少或需求。不在于得到功用，而在于功用的不满足。比如，流浪汉眼中，别人的安逸家园更美；囚犯眼中，山林原野更美；一厢情愿者眼中，得不到的意中人更美。人的审美心理有如河床，历史需求有如水流；水流冲刷出河床，河床反过来引导水流。美感如同人类目的之树上的绿叶，其意义是促使人把接近一些对生存有利的对象由途径变为目的。从眼前看，因为对象美，人才想接近，但是从长远看，是因为人想接近，对象才美。类似地，不是因为对象丑，人才想回避，而是因为人想回避（比如毒毛虫，人的病态），对象才丑。

我研究过颠倒色觉的逻辑可能性问题（2003b），得到结论：个人心理感觉（比如色觉和美感）是无法用语言描述的，语言所指心理状态，比如“红色”和“美感”，可以用而且只能用行为来定义——这种定义对所有人来说是一致的。比如，血引起的色觉就是红的，不管个人色觉如何；让人看了还想看，甚至想接近，不为其他，那就是美感。据此，我们也可以用行为度量快乐。比如我愿意走一公里路看小桥流水，超过一公里就不想去了，那么看小桥流水的快乐就等于来回走两公里路的行为（或劳动）。从这个例子可以看出边际效用和劳动之间存在某种等价关系。

上述观点和边际效用说同样是肯定：

- 1) 人类活动的动因是追求快乐，回避痛苦。
- 2) 满足会渐渐削弱快感或使用价值，不满足才能带来更强的快感。

不一样的是：经济学家们研究物质需求，但是最终用快感来解释物质需求；我研究快感，但是最终用物质需求来解释快感。我认为人类快感和不快感最终反映物质需求和生存需求，虽然有时候反映得不恰当（比如烟酒毒品引起的快感，那是因为进化结果还没有来得及反映人类新的生存环境）。但是总的来说，人类的快感和不快感很好地引导了人类行为，使人类更好生存。这样一来，边际效用在我们这里就不仅是主观的，也是客观的。因为主观快感在一定程度上直接或间接反映了客观的物质需求和生存需求。

马克思在《1844年经济学哲学手稿》中提出：人在改造世界的同时也创造出能欣赏对象的感官。我以为我的“途径变目的”理论是对马克思对象化理论的发展，它兼容了马克思的对象化理论和达尔文的进化论，和马克思的历史唯物主义的基本观点——社会存在决定社会意识，社会意识反映和促进社会存在——也是一致的。

10. 总结

一个简单的热力学公式居然能引发出一系列和中国目前经济密切相关的结论，这是令人惊异的。这些结论是：财富的更多增长不是由于产品增加，而是由于科技进步带来的资源增值；拥有先进科技和拥有丰富资源都是重要的；就中国目前来说，保护生存环境和资源远比出口赚钱重要；中

^① 参看 <http://www.3322.net/~psychspace.com/psy/book/P-Maslow.htm>

国的加工企业必须拥有先进科技和资源，不然将如产业工人那样“劳动异化”；本轮通货膨胀的特殊性是产能过剩，控制产能、加大资源和农业投入、鼓励节俭和循环利用，而不是抑制物价，才是长久之计……。

新的财富增量公式涉及经济学基本理论——价值理论。我们的结论是：财富增量就是使用价值或边际效用增量；价格既反映使用价值也反映交换价值；边际效用和劳动之间可以建立等价关系，在环境不变的情况下，使用价值增量等于交换价值增量；在科技进步的情况下，更多的剩余价值表现为资源增值。新公式兼容由来已久的两种对立的理论——边际效用说和劳动创造说。

致谢： 感谢廖一帆关于财富增长公式的建议。

参考文献

- 豪伊，1999：《边际效用学派的兴起》，中译本，中国社会科学出版社。
- 李宗发，2006：《财富创造论——国民财富产生原理研究》，经济管理出版社。
- 鲁晨光：1988：《由颠倒色觉的逻辑可能性澄清实指定义》，《现代哲学》第二期。
- 鲁晨光，1993：《广义信息论》，中国科学技术大学出版社。
- 鲁晨光，1997：《投资组合的熵理论和信息价值》，中国科学技术大学出版社。
- 鲁晨光，2003a：《美感奥妙和需求进化》，中国科学技术大学出版社。
- 鲁晨光，2003b：《色觉奥妙和哲学基本问题》，中国科学技术大学出版社。
- 马克思，1995：《哥达纲领批判》，《马克思恩格斯选集》第3卷，中译本，人民出版社。
- 马克思，2002：《1844年经济学哲学手稿》，中译本，人民出版社。
- 斯密，1981：《国民财富的性质和原因的研究》，中译本，商务印书馆。
- 熊彼特，2007：《财富增长论--经济发展理论》，中译本，山西师范大学出版社。