



中国经济文库

理论经济学精品系列（二）

人口原理与二氧化碳问题： 碳管理，而不仅是碳减排

Relation Between the Principle of Population and Carbon Affairs:
Carbon Management but not only Carbon Emission Reduction

张睿◎著

 中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



中国经济文库

理论经济学精品系列（二）

人口原理与二氧化碳问题： 碳管理，而不仅是碳减排

Relation Between the Principle of Population and Carbon Affairs:
Carbon Management but not only Carbon Emission Reduction

张 睿◎著

 中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

人口原理与二氧化碳问题: 碳管理, 而不仅是碳减排 / 张睿著.

北京: 中国经济出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5136 - 3777 - 0

I. ①人… II. ①张… III. ①人口增长—关系—碳循环—环境管理—研究—中国

IV. ①C924. 24②X511. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 062049 号

责任编辑 宋庆万 张 薇

责任审读 贺 静

责任印制 巢新强

封面设计 华子图文设计公司

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京艾普海德印刷有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 11. 25

字 数 135 千字

版 次 2015 年 7 月第 1 版

印 次 2015 年 7 月第 1 次

定 价 42. 00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换(联系电话: 010 - 68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68355416 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 88386794

前 言

对于人类而言，人的生命是无价的。

不可否认，“低碳”理念正深入人心，“低碳”生活逐渐成为人们重要的生活方式之一，并对国际政治经济新秩序产生着深刻的影响。碳排放总量的持续增长，会提升大气二氧化碳浓度，加剧温室效应，从而对自然环境以及人类社会产生一定程度的破坏。从这个意义上讲，减少碳排放总量有益于人类社会的可持续发展。

但是，碳排放总量增长引起的环境破坏，仅仅是二氧化碳问题对人类社会影响的一个侧面。它与社会科学中的重要问题之一——人口问题，有着天然的联系。

构成生物（包括人类在内）的物质成分——有机物，其关键成分之一是碳元素。而这些有机物形成的最主要已知途径，就是植物光合作用对二氧化碳的转化。因此，可以非常直观地联想到，碳排放总量的增长将会提高植物光合作用的效率，并带来植物（尤其是农作物）的增产。

这意味着，碳排放总量的增加，会提升二氧化碳浓度，从而可能带来全球农作物总产量的增产。这将极大地缓解人类社会可能面临的食物危机，并减少由此引起的饥荒、传染病甚至战争等给人类社会造成的巨大灾难。二氧化碳浓度的上升，或许正是尊重生命、保护生命的有效途

径之一。

或许是“二战”后 70 年的和平，已经让我们淡忘了战争的威胁，一厢情愿地相信和平已经是一种理所当然的权利。但是，食物危机并没有离我们远去。在二氧化碳浓度不变的历史中，人口从低谷增长到峰顶，即食物危机的出现频率，往往不足 100 年。虽然随着二氧化碳浓度和人口规模同步增长，我们很难估测下次食物危机在何时出现，但可以想象，在人口基数如此庞大的情况下，一旦再次出现食物危机，其波及范围会更广，危害会更强烈。

关于碳排放损害自然环境的研究已经汗牛充栋，本书不再赘述。本书尝试在“低碳”理念的自然科学框架之外，从社会科学的视角，阐述二氧化碳问题与人口问题之间的关系，并以此为基础，在综合考虑碳排放产生的正面影响（缓解人口压力）和负面影响（破坏自然环境）后，从理论层面提出一个满足人类社会整体利益最大化的二氧化碳问题分析框架。

为此，本书的结构大致包括以下几个部分：①介绍人口问题的内涵。②阐述本书研究的基本前提，即全球人口变动的趋势是长期增长。③论述包括光合作用在内的一些基本假设，并由此出发演绎推理出一些定理。④以第三章得出的结论为基础，讨论二氧化碳浓度如何对人口规模形成限制，并导致人口规模在该限制水平附近产生波动，即人口原理。⑤利用中国 2000 多年人口史，检验第三章和第四章理论的可靠性。⑥结合几十亿年以来二氧化碳浓度变化的估计值，利用两次生物大灭绝进一步检验第三章和第四章理论的可靠性。⑦在综合考虑二氧化碳给人类社会带来的正面和负面影响后，讨论何种水平的二氧化碳浓度能够满足人类社会整体利益的最大化，并以此为目标，规划全球碳排放的

总量，以确定在特定历史阶段中，应执行碳减排，抑或碳增排。这也就是碳管理。⑧进一步分析碳管理对人类社会的价值，尤其是在人类进入宇宙时代之后，对星际移民的影响。

其中，第二章的讨论属于方法论范畴，第三章的讨论属于自然科学范畴，第四章的讨论则属于社会科学范畴。毕竟笔者的学习经历更多的是局限于社会科学领域，在其他领域知识的掌握上难免存在不尽如人意之处，敬请各相关领域人士不吝提出宝贵的意见。

目 录

第一章 人口问题：自然环境与人口规模	1
第一节 自然环境对人口规模存在限制吗	2
第二节 限制的形式	4
第三节 也许没有限制	9
第四节 孰是孰非	11
第二章 基本框架：人口变动的历史趋势	13
第一节 起点：全球人口的历史趋势	14
第二节 路径：“科学”的研究方法	15
第三节 现有研究方法“科学”吗	18
第四节 本书的研究方法	20
第三章 生命碳循环	21
第一节 基本假设	22
第二节 引理	28
第三节 定理	37
第四节 小结	43
第四章 生命碳循环与人口问题	45
第一节 人口规模限制的三个层次	46
第二节 人口规模的波动	55

第三节 小结	59
第五章 基于中国人口史的历史检验	61
第一节 先秦至西汉阶段	63
第二节 东汉至宋初阶段	70
第三节 宋初至清末阶段	80
第四节 清末至今阶段	89
第五节 小结	95
第六章 基于生物大灭绝的历史检验	97
第一节 大气 CO ₂ 浓度演变与古生代末期生物大灭绝	99
第二节 大气 CO ₂ 浓度演变与中生代末期恐龙灭绝	103
第三节 历史证据：大气 CO ₂ 浓度的估测数据	106
第四节 小结	109
第七章 碳管理，而不仅是碳减排	111
第一节 大气 CO ₂ 浓度与全球农业生产	113
第二节 大气 CO ₂ 浓度与全球人口规模	119
第三节 什么是碳管理	130
第四节 为什么碳管理需要国际合作	139
第八章 碳管理对人类社会的价值	141
第一节 碳管理是人口问题的特效药吗	142
第二节 碳管理的价值一：科技进步的缓冲器	145
第三节 碳管理的价值二：星际移民的助推器	152
参考文献	159
重要术语索引	169
后 记	171

人口问题：自然环境与人口规模

人口问题历来充满争议。人口会不会无限增长？粮食够不够吃？总是公说公有理，婆说婆有理。下面我们不妨先来看看，公婆们都说了哪些理，为什么又有各自的道理。

第一节 自然环境对人口规模存在限制吗

全球人口规模^①：

1804年10亿,1927年20亿,1960年30亿,1974年40亿,1987年50亿,1999年60亿,2011年70亿……

全球耕地面积^②：

1961年3888万平方公里,1974年4043万平方公里,1987年4199万平方公里,1999年4913万平方公里,2011年4905万平方公里……

仅从1960年至今,全球人口规模就增长了约133%,而全球耕地面积只增加了约26%。随着全球人口规模不断刷新历史纪录,我们不禁要问:自然环境能承受人口的快速增长吗?有限的土地能养活无限扩张的人口吗?

以史为鉴,可以知兴替。当人口超过自然环境所能提供的最大粮食产量之后,会发生什么?中国的历史这样记载:

还算处于可接受范围的,因为吃不上饭,或变卖财物,或外出流浪。“郑饥而未及麦,民病”(《左传·襄公二十九年》);“后天下兵乱,加以饥馑,百姓皆卖金银珠玉宝物”(《魏书·后妃传第五》);甚至因为粮食歉收,贵为皇帝的隋文帝也被迫带领群臣逃荒,“关中大旱,人饥,上率户口就食于洛阳”(《隋书·帝纪第二》)。

① 联合国(United Nations). World Population Prospects :The 2012 Revision[R]. <http://esa.un.org/unpd/wpp>.

② 世界银行(World Bank). World Development Indicators (WDI) 数据库[EB/OL]. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.

让人痛心疾首的是，因为饥饿不得不买卖亲人。“诏骨肉相卖者不禁”（《晋书·帝纪第四》）；“关中饥，至有鬻男女者”（《旧唐书·本纪第二》）；“有鬻子者，官为购赎还其家”（《宋史·本纪第七》）；“父卖其子，夫鬻其妻”（《元史·本纪第二十二》）；“赈陕西饥民，赎民所鬻子女”（《明史·本纪第十》）。

而最让人心悸的人间惨剧，莫过于中国 2000 多年历史中徘徊不去的阴影——“人相食”。“关中大饥，米斛万钱，人相食”（《汉书·高帝纪第一上》）；“京师饥甚，米斗金二两，人相食，死者大半”（《晋书·帝纪第五》）；“时仍岁大饥，民无积聚，贼俘人为食，其砲炙处谓之‘舂磨寨’”（《旧唐书·本纪第十九下》）；“河南府路以兵、旱民饥，食人肉事觉者五十一人，饿死者千九百五十人，饥者一万七千四百余人”（《元史·本纪第三十三》）；“淮、扬饥，人相食”（《明史·本纪第十六》）。

尽管当前全球并没有出现大范围的饥荒，并未引发那些不该发生的血淋淋的事情，推动粮食增产的科技进步（比如杂交稻）也层出不穷，但是我们真的能对此高枕无忧吗？这正是著名的人口问题所要做出的解答。它的核心内容是，自然环境对人口规模有限制吗？如果这一限制存在，我们该如何应对？这也是本书写作的目的所在。

他山之石，可以攻玉。我们先简单地回顾一下，对于这个备受争议的问题，前人都有哪些不同的看法。

第二节 限制的形式

悲观论者坚定地认为,自然环境将限制人口的规模。那么,这一限制都有哪些具体形式呢?

一、食物与人口

最初,土地产出的食物总量,被认为是自然环境限制人口规模的具体形式。

坎蒂隆(Richard Cantillon)认为,限制动物繁殖的唯一因素是食物,土地能提供多少食物,人类数目就会以某种方式增长到这个极限。^① 魁奈(Francois Quesnay)提出,人口自身具有破坏性的增长能力,人口总会不停地增加。^② 斯图亚特(James Steuart)则在此基础上指出,不断增长的人口规模最终将会在食物极限上上下下波动,人口比食物更快的增长速度,会导致人均食物量日益消减;一旦食物总产量出现大幅回落,就将因人均食物量不足以维生而引发大规模的死亡;而当剩余人口所需低于食物总产量,人口又会再次开始新一轮的增长。^③

马尔萨斯(Thomas Robert Malthus),这位极富争议色彩的学者在其《人口原理》中系统地整理了前人的思想。他认为,人口的增殖力无限大于土地为人类提供食物的能力,当人口规模超过土地提供食物的能力时,

① [爱尔兰]坎蒂隆·商业性质概论[M]. 余永定,徐寿冠,译. 北京:商务印书馆,2009.

② [法]魁奈·中华帝国的专制制度[M]. 淡敏,译. 北京:商务印书馆,1992.

③ [英]斯图亚特·An Inquiry into the Principles of Political Economy[M]//(日)南亮三郎,编. 人口论史——通向人口学的道路. 张毓宝,译. 北京:中国人民大学出版社,1984.

贫困和罪恶(包括饥馑、战争、传染病等)就会将人口重新压缩至均衡水平以下。^① 人口增殖力,主导着漫长历史中一次又一次自然与人口均衡的破坏和重构。

清朝洪亮吉(1746—1809)在其《意言·治平篇》中也表达了相似的思想,他写道,“试以一家计之:高、曾之时,有屋十间,有田一顷,身一人,娶妇后不过二人。以二人居屋十间,食田一顷,宽然有余矣。以一人生三计之,至子之世而父子四人,各娶妇即有八人,八人即不能无佣作之助,是不下十人矣。以十人而居屋十间,食田一顷,吾知其居仅仅足,食亦仅仅足也。子又生孙,孙又娶妇,其间衰老者或有代谢,然已不下二十余人。以二十余人而居屋十间,食田一顷,即量腹而食,度足而居,吾以知其必不敷矣。……或者曰:‘高、曾之时,隙地未尽辟,闲廛未尽居也。’然亦不过增一倍而止矣,或增三倍五倍而止矣,而户口则增至十倍二十倍,是田与屋之数常处其不足,而户与口之数常处其有余也”^②。即粮食总产量的增加速度,远远比不上人口的增殖速度。

二、生活资料与人口

也有观点认为,不仅食物,其他生活必需品的影响同样不容忽视。温饱只是起步价,小康富裕才是人口规模的合理标准。自然环境限制人口规模的具体形式,应是包含食物和其他生活必需品在内的生活资料。

马寅初在《新人口论》中持这一观点。他认为,除了减轻粮食生产压力外,控制人口更重要的意义在于,社会总资本除了用于满足现有人口基本生存所需外,应将有限的剩余资本,用于提高现有人口的素质,通过提

^① [英]马尔萨斯. 人口原理[M]. 朱泱,胡企林,朱和中,译. 北京:商务印书馆,1992.

^② 洪亮吉. 洪亮吉集(第一册)[M]. 北京:中华书局,2001.

人口原理与二氧化碳问题:碳管理,而不仅是碳减排

高劳动生产率,不断地改善文化和物质生活水平,而不是为更多的新增人口保障基本食物需要;即使能够保证社会成员的温饱水平,但生活水平(更多的其他生活必需品)长期无法得到改善,也可能会引起社会成员的普遍失望和不满。^①这种失望和不满在积累到一定程度后,人们可能会采取一系列社会行动,引起某种程度的社会动荡,从而带来人口的剧烈波动。

三、劳动工资与人口

还有观点认为,前面两种限制形式,都是平均分配制度的产物。但个人实际收入更多地受不平等的收入分配制度影响。所以,劳动工资更适合作为自然环境限制人口规模的具体形式。

斯密(Adam Smith)认为,劳动工资是人口增加的原因,贫穷虽然不会阻止人们结婚生育,但不利于儿童的抚养;下层人民由于只能分配到较低的劳动工资,所以他们难以获得足够的生活资料,更可能面临人口繁殖的限制,其途径就是让难以抚养的子女夭折。^②

洪亮吉同样考虑了收入分配的影响,他认为“又况有兼并之家,一人据百人之屋,一户占百户之田,何怪乎遭风雨霜露饥寒颠踣而死者之比乎”,现实中存在的大量土地兼并现象,将使自然环境对人口规模的限制变得越发严峻。^③

① 马寅初. 新人口论[M]. 北京:北京出版社,1979.

② [英]亚当·斯密. 国民财富的性质和原因的研究(上)[M]. 郭大力,王亚南,译. 北京:商务印书馆,2009.

③ 洪亮吉. 洪亮吉集(第一册)[M]. 北京:中华书局,2001.

四、最根本的限制：食物

那么，在食物，生活资料，以及劳动工资中，哪个才是对人口规模最根本的限制呢？三者之间又是什么关系？

我们说，食物才是最根本的限制。它决定了人口规模所能达到的最大极限。

众所周知，人的生存离不开从食物中源源不断地摄取的物质和能量。当人均食物量低于维生水平时，虽然不会马上死去，也会逐渐变得虚弱，最终将在饥馑、战争、传染病，乃至自然灾害等因素的作用下死亡。只有当人口规模低于食物供给水平时，人们才能获得足够的食物，从而恢复健康的生活状况。我们把食物对人口规模的限制称为“食物限制”。

生活资料对人口规模的限制，我们可以称为“生活资料限制”。除了食物之外，其他生活必需品并不直接决定人的生存与否。所以，生活资料所影响的，是人们综合生活质量水平的高低。

劳动工资对人口规模的限制，我们可以称为“劳动工资限制”。劳动工资是经济总收入在不同个体间分配的结果。人们根据所分配到的劳动工资购买相应数量的生活资料。在绝大部分历史时期中，收入分配都以不平等的形式存在。而在不平等分配下，总有一部人能分配到更多的收入。这意味着，“劳动工资限制”水平总会或多或少地低于前两者。

我们做一个简单的计算，或许可以更直观地洞悉三者之间的关系。

“食物限制”：假定食物的总产量为 10，生存所需的最低食物水平为 1，可得“食物限制”水平为 10 个人。

“生活资料限制”：在“食物限制”中加入其他生活必需品（以电视机为例）因素。先假定电视机总产量为 8，低于食物总产量 10，最低生活质

量水平包括 1 单位电视和 1 单位食物。可得,其他生活必需品对人口规模的限制为 8 个人,“食物限制”水平仍然为 10 个人。合并可得,“生活资料限制”水平为 8 个人。再假定电视机总产量为 12,高于食物总产量 10。合并可得,“生活资料限制”水平为 10 个人。这是由于,在“食物限制”下,只要人口超过 10,就会因人均食物不足而产生死亡,并最终稳定为 10 个人。所以,“生活资料限制”水平恒小于或等于“食物限制”水平。

“劳动工资限制”:先考虑不平等分配,假设生活资料(食物和生活必需品假定总产量相等)为 10,分配结果为 4,3,2,1。可得“劳动工资限制”水平为 4 个人。然后考虑完全平均分配,每人分配 1 单位生活资料,可得“劳动工资限制”水平为 10 个人。即等于“生活资料限制”水平。所以,“劳动工资限制”水平也恒小于或等于“生活资料限制”水平。

综上所述我们发现,决定人口规模限制的最根本因素始终是食物。“食物限制”是人口问题的最后一道闸门。在其他生活必需品和收入分配制度上,即使做出再大的努力,也无非是在“食物限制”决定的框架中打转转。甚至,如果我们只把劳动工资作为自然环境对人口规模的限制,很可能会陷入掩耳盗铃的窘境。如果只提高了劳动工资,而粮食总产量却没有成比例的增加的话,结果只能是僧多粥少,造成粮食价格暴涨。这也正是“米斛万钱”“米斗金二两”出现的根本原因。这对打破“食物限制”来说可谓南辕北辙了。

既然在悲观论者看来,自然环境对人口规模有决定性的限制,那么,为避免人口规模在均衡水平上下波动,让人类尽可能地远离贫穷与罪恶(饥馑、战争、传染病等)带来的深重灾难,通过各种手段积极主动地控制人口规模,尤其是出生率,就不失为一种积极应对人口问题的可行途径。

第三节 也许没有限制

当然，也有乐观论者认为，限制这种东西，基本上是不存在的。

食物的来源包括种植农作物，捕捞水产，捕猎野生动物，采摘野菜、野果等。无论是哪种类型的食物，都离不开其生长所需的土地（包括平原、丘陵、雨林等），或者水域（包括河流、湖泊、海洋等），但显然，无论是土地，还是水域，其总面积始终是有限的。因此，在当前人类足迹几乎已经遍布全球，我们已经很难在土地或水域总面积的扩张上取得长足进步时，食物总产量对人口规模是否存在限制，将更多地取决于各种类型食物的单位面积产量。

马尔萨斯的最核心观点就是，在土地面积难以持续增加的前提下，食物单位面积产量的增加速度，要大大低于人口增长速度。所以，人口规模终将超过自然环境的承载力。

乐观论者之所以坚持限制是不存在的，正是基于对马尔萨斯核心观点的异议：①食物单位面积产量的增长速度可能高于人口；②人口增长速度可能会逐渐减缓。因此，人口规模最终不会超过自然环境的承载能力。

第一，我们发现，法国 1760 年的人口数量为 2100 万，人均粮食 450 公斤，1840 年人口数量为 3400 万，人均粮食 832 公斤；人口数量增加了 60%，而人均粮食却增加了近一倍。^① 也就是说，在近百年的时间跨度中，食物单位面积产量增长速度，要大大高于人口的增长速度。

第二，马寅初认为：科学的进步，一方面会持续不断地提高食物的单

① 江山．马尔萨斯人口论和新人口论的批判[M]．上海：上海人民出版社，1958．