

增长的极限

[美] D. 梅多斯 等著



商 务 印 书 馆

Donella H. Meadows

Dennis L. Meadows

Jørgen Randers

William W. Behrens III

THE LIMITS TO GROWTH

The New American Library, Ninth Printing (Second Edition) 1975

根据新美国图书馆 1975 年第二版译出

ZÈNGZHǎNG DE JÍXIÀN

增长的极限

〔美〕D. 梅多斯 等著

于 树 生 译

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街 36 号)

新华书店北京发行所发行

北京第二新华印刷厂印刷

统一书号: 4017·302

1984 年 5 月第 1 版

开本 850×1168 1/32

1984 年 5 月北京第 1 次印刷 字数 120 千

印数 9,100 册

印张 5 1/4 插页 1

定价: 0.73 元

中 译 本 前 言

1968年由意大利大资本家出面,邀请西方发达资本主义国家知名的科学家、教育家、经济学家和垄断资本家等几十人,组成一个名叫罗马俱乐部的非正式的国际协会。该俱乐部的宗旨是研究人类当前和将来的处境问题,并拟定有关人类境况的研究计划。《增长的极限》一书就是梅多斯等人接受罗马俱乐部的委托为它提供的第一个研究报告。

本书作者之一丹尼斯·梅多斯是美国麻省理工学院的教授,其他的作者也在该学院任职。他们之中没有一个人是专业的经济学家。梅多斯的老师福雷斯特是电子计算机中一种记忆装置的发明人。他发展了“体系动态学”的分析方法,把它应用到增长极限的研究工作中,于1971年出版了《世界动态学》一书。梅多斯等人的《增长的极限》一书在研究对象和分析方法方面,都是以福雷斯特的《世界动态学》为蓝本,只是分析结构更加复杂一些罢了。因此,有些资产阶级经济学家把他们的理论联系在一起,称为福雷斯特-梅多斯模型。

第二次世界大战结束后,从整个西方资本主义世界的经济情况来看,由于资本主义社会固有矛盾的日益尖锐,各国经济危机频繁发生,企业经常开工不足,失业问题日益严重。这些现象在美国表现得更为明显。为了摆脱这些困境,各国接受凯恩斯主义,执行管理需求的反危机政策。具体的办法就是在危机期间由各国政府实行降低利息率、刺激私人投资和扩大政府支出等扩张性的货币政策和财政政策,人为地扩大生产,以增加就业机会。由于这些政

策对国民经济所产生的暂时性的刺激作用，这些国家在两次经济危机的间隔时期中，国民生产总值都断续地有着不同程度的增加。这种情况使得西方经济学家认为资本主义经济有可能在波动中实现增长。

战后国际局势的深刻变化也使得西方发达的资本主义国家，特别是美国感到经济增长问题的迫切性。西欧和日本战后经济重建的规模较大，垄断资本大量采用新技术来装备本国企业，有力地促进了本国经济的增长。这两个国家生产增长速度之快，曾被称为“经济奇迹”。相形之下，美国发展速度相当迟缓。与此同时，苏联积极加强经济实力，大力发展军事工业，使得美苏两国的经济差距愈益缩小。在美苏争霸的格局下，第三世界兴起以后，第三世界各国必然成为美苏相互争夺的对象。为了通过自身的经济进展来吸引第三世界走向发展资本主义经济的轨道，美国也必须加速国民经济的增长。

由于这些情况，自五十年代开始，西方发达的资本主义国家的经济学界就开始注意经济增长的理论研究。索洛、斯旺、托宾和卡尔多等知名的美英等国的经济学家在哈罗德-多马经济增长模型的基础上纷纷提出自己的增长模型。经济书刊中鼓吹加速经济增长的文章屡见不鲜。各个政党在其竞选纲领中也以加速经济增长为其基本施政方针。五十年代和六十年代，整个西方世界流行着“增长热”，甚至“增长狂”。因此，经济增长成为西方经济学界的最优先的经济议题。

在这二十年中，西方各国政府加速经济增长的手段，不外是采用凯恩斯主义的赤字财政政策来刺激经济，人为地促进经济增长进程。长期执行这种政策的结果，非但没有解决失业问题，反而造成失业和通货膨胀并存的滞胀局面；虽然各国的工农业生产都有不同程度的增加，但是由于资本家盲目追求最大利润，生产中产生

的三废不予处理,环境受到严重污染,野生生物大量死亡,生态失去平衡,公害病症严重损害居民的健康;随着工农业的发展,不能再生的矿产资源迅速消耗,造成这些物资的短缺。总之,经济增长的代价沉重,产生的问题不少。《增长的极限》一书就是在这种情况下问世的。

梅多斯等人的增长极限理论是以整个世界为对象,研究世界人口、工业发展、污染、粮食生产和资源消耗五种因素之间的变动与联系。他们认为,这五种增长因素的各自变动都是在一个反馈环路中发生的。反馈环路分为两种,一种是正的反馈环路,另一种是负的反馈环路。正的环路包含着促使这些因素增加的各种变量,负的环路则包含着抵消的力量。这些力量控制着这些因素的增长并使其处于某种稳定状态之中。例如在人口增长的正的反馈环路中,出生率是有关增加人口的变量之一,而死亡率则是负的反馈环路中控制人口增长的力量。

梅多斯等人认为,包括人口在内的五种增长因素不但在其反馈环路中变动着,而且它们之间是相互影响的。他们通过连锁的反馈环路,把有关五种增长因素的相互影响的因果关系综合在一起,并且给予每种因果关系以量的测定,从而建立了他们的世界模型。然后,再把这些数值输入电子计算机,让电子计算机回答这些因果关系同时发生作用以后世界经济的变化情况。

由于这五种增长因素的共同特点是指数增长,就是它们都以不同的百分比逐年增加。计算一段时间的增长量,就同通过复利计算法计算本利和的方法是一样的。这些因素增长一倍所需的时间叫做倍增时间。梅多斯等人认为,指数增长的特性是,这些因素开始增长以后,经过许多倍增时间,它们增长的量可能没有什么重要的影响,但是到了一定时期,再经过一两个倍增时间,就可能突然地变得“压倒一切”了。通过电子计算机对梅多斯的世界模型给

出的结论就体现了这种观点。这个结论是：如果维持现有的人口增长率和资源消耗速度不变，那末，由于世界粮食短缺，或者由于资源耗竭，或者是由于污染严重，世界人口和工业生产能力将会发生非常突然和无法控制的崩溃。“早在公元 2100 年来到之前，增长就会停止。”唯一可行的解决办法就是在 1975 年停止人口的增长，到 1990 年停止工业投资的增长，以达到“增长为零”的“全球性的均衡”。这个事关人类命运的耸人听闻的结论使得《增长的极限》出版以后，立即引起西方资本主义国家学术界的激烈争辩。许多学者把梅多斯等人的世界模型称做世界末日模型，以此来表明它的悲观论调。

撇开梅多斯等人在建立世界模型时所使用的计算机程序。这个模型不过是十九世纪资产阶级经济学家对于人类未来的悲观看法的重现。当时，这些经济学家认为，在马尔萨斯人口法则的制约和报酬递减规律的作用下，由于人口的增加，需要耕种越来越多的劣等土地，因而促使地租上涨。地租的上涨意味着利润的减少。随着人口的继续不断的增加，地租会节节上涨，利润则持续下降。最后会使利润完全消失，无法进行新的投资，于是，整个经济进入一个净投资等于零、生产水平不再提高的静止状态之中。世界末日模型和这种论点在本质上是—致的，同样认为资源供给有限是人口和产量增长的不可逾越的障碍。除此以外，它还根据六十年代末发生的情况，添加污染这一阻碍经济增长的因素，使得它的结论更加具有紧迫性和悲观色彩。

世界末日模型和古典的“静止状态”有着共同的缺点。它们都忽视了技术进步和技术知识对经济发展过程的促进作用。技术知识的应用可以改进产品设计或者发展代用品，并且有可能从一向认为是无价值的物质中发展新的原料，以减少不可再生的资源的消耗；通过技术知识的应用可以发现新的矿藏，提炼低品位的矿

砂,从而增加不可再生的资源的供应量;通过技术知识的应用虽然不能完全消除污染,但是可以把污染降低到对人体无害的水平。

世界末日模型的另一个重大缺点是忽视价格机制的作用。当一项不可再生的资源感到短缺或预期行将耗竭时,通过价格机制的反馈作用,该项资源的价格势将上升。这种情况迫使人们节约这项资源的使用,刺激企业改变产品结构,推出节约这项资源的产品设计并投入生产。这种情况还会促进对代用品的研究、发展和使用。如果这项资源的价格上涨到足够高的水平时,在经济上原来是不可取的技术革新就有可能付诸实施。总之,价格机制的作用会压缩这项短缺资源的需求量,增加它的供应,扩大代用品的使用范围,从而缓和这项资源的稀缺程度,减少由于它的短缺对国民经济所产生的冲击。

比如,七十年代两次石油提价似乎意味着梅多斯等人所关注的资源耗竭已迫在眉睫。实际情况并不是这样。石油价格提高以后,世界石油供应量短期间还不能够大量地增加,不过有了一定程度的改善,但世界石油的需求量却迅速地降低了。例如,1979—1981年三年内美国石油消费量降低了15%以上。除此以外,世界范围的大面积的石油勘探工作正在紧张地进行着。我国沿海大陆架石油勘探的初步结果显示我国有希望成为仅次于沙特阿拉伯的大产油国。从页岩、油砂等代用原料中提炼石油目前成本较高而且污染环境,暂时缺乏商业价值,但不失为潜在能源。核电站的建设速度业已加快。太阳能和风能的利用有了一定的发展。能源问题或者说以石油为例证的不可再生的资源的耗竭问题已有一定程度的缓和。

世界人口的增长当然和经济增长有着密切的关系。目前大多数发展中国家正处在由于健康和营养状况改善,死亡率降低而出生率尚未下降的人口增长阶段。避孕节育是降低出生率的有效手

段。但是从长期来看,人均收入水平和出生率是高度相关的。人均收入水平有了一定程度的提高以后,出生率就会下降。因此,为了降低人口增长率,把世界人口控制在适度范围之内,保持经济增长特别是促进发展中国家的经济发展,应是当务之急,零增长的设想是不能接受的。

世界粮食问题也是一个紧迫的问题。在第一次石油提价时,由于世界粮食生产国歉收,1972—1974年世界小麦和大米价格突然上涨几达三倍。这种情况似乎也为增长极限论提供了论据。但是小麦和大米等粮食价格由于以后市场供应情况充足已于1976年下跌到1972年的水平。现在的紧迫问题不是世界粮食短缺而是有些发展中国家人民贫困,无力购买食品。如何提高他们的收入水平是一个亟待解决的问题。再就农业技术水平来看,各国情况差别悬殊。美国以3%的劳动力生产的粮食,除了满足本国需要以外,总产量的三分之一还能供应出口;但大多数发展中国家耕作水平低下,有些国家生产的粮食不敷本国需要。这种情况意味着世界农业增产的潜力是巨大的。要发掘这些潜力,必须加速农业的发展。

梅多斯等人认为,即使能源、不可再生的资源和粮食问题解决了,环境污染日渐严重也会招致人类的毁灭。近年来的情况表明,增加治理污染的开支,很可能减少生产性投资,以致影响生产率的提高和经济增长速度。即使是这样,近年来清除空气和水的污染仍取得了相当大的成功。

总之,由于经济增长而产生的压力和由此而发生的问题的确是存在的,不过这些问题经过人们的努力不是不可克服的。根据十多年的经验,现在比在1972年可以更有理由和更有信心地说,由于经济增长而发生的问题终归可以解决。虽然如此,我们决不能低估经济增长所带来的这些问题的严重性,特别是发展中国家

的人口增长和工业化过程中的污染问题的严重性。不可掉以轻心，而且要付出代价。《增长的极限》一书的出版，正是促使人们认真地思考这些问题。

此外，《增长的极限》一书的出版还推动了环境经济学、能源经济学、生态经济学和未来学等的发展，促使学术界开展对世界经济模型的研究。例如，罗马俱乐部公布了《增长的极限》这个报告以后，又于1974年发表了美国的梅萨罗维克和西德的佩斯太尔等人起草的名为《人类处于转折点》的第二个报告。1976年该俱乐部又委托第一届诺贝尔经济学奖获得者荷兰经济学家丁柏根提出名为《重建国际秩序》的又一个报告。与此同时，美国凯斯西部储备大学也编制了一个世界经济模型。1981年美国卡特政府发表了有关未来世界发展的名为《全球二〇〇〇年——进入二十一世纪》的报告。1983年，又由二十位非政府专家发表了《全球二〇〇〇年修订报告》。这个报告的作者们对当前世界的生态、经济和人口趋向提出了比较以前的各个报告远为乐观的看法。自七十年代以来，联合国有关机构定期地或不定期地召开有关人口、资源、环境和发展等方面以及它们之间的相互关系的讨论会，并且委托诺贝尔经济学奖获得者里昂惕夫等人建立一个多区域的全球模型，研究未来世界经济对发展中国家经济发展的影响。研究结果于1977年编成《世界经济的未来》一书公诸于世。以上的这些研究报告和会议活动可以说是《增长的极限》一书引起的一场大辩论的继续。

现在将《增长的极限》一书翻译出版，以供我国学术界开展这方面的研究时参考。

范家骧

目 录

作者关于第二版的说明	1
前言(波托马克学会会长)	3
引言	7
第一章 指数增长的性质	13
第二章 指数增长的极限	28
第三章 世界系统中的增长	64
第四章 生产技术和增长的极限	96
第五章 全球平衡状态	118
评注(罗马俱乐部执行委员会)	141
注释	151

作者关于第二版的说明

本书出版以来已经过两年半动乱的岁月，在这一段时期内没有任何资料使我们必须修改书中所提出的一般结论。然而，这两年半却给了我们时间，又完成和出版了两种关于我们工作的专门报告。^{*}《增长的极限》包含所需要的一切资料，可以据以对我们的结果之是否合理作出评价。但是，那些希望扩大我们的分析、复制我们的计算机曲线图、或者在教学中用我们的模型的人，也会需要第二本和第三本书。

为了把在《增长的极限》第一版的世界模型模拟运算以后取得的资料加入“世界3”，我们改动了“世界3”的几个参数，并且更详细地把某些动态现象制成模型。因此，《一个有限世界中增长的动态》中列出的模型方程式，和《增长的极限》中例证的方程式略有不同。这些改动不影响全球性模型的一般发展情况，也不影响由此而得出的结论。然而，这些改动却改变几次模拟运算的精确形式。为了使这两种报告在内部一致，我们对《增长的极限》这次的版本略加修改，收进根据专门报告最后发表的那种全球性模型所取得的计算机运算。为了复制这本书里的十二次计算机运算而需要的政策说明，作为该报告的一项附录列入。

^{*} 丹尼斯·L. 梅多斯 (Dennis L. Meadows) 和唐奈拉·H. 梅多斯 (Donella H. Meadows) (编辑): 《走向全球的平衡》(坎布里奇, 麻省: 赖特-艾伦出版社, 1973 年)。

丹尼斯·L. 梅多斯等著: 《一个有限世界中增长的动态》(坎布里奇, 麻省: 赖特-艾伦出版社, 1974 年)。

前 言

1968年4月间，来自十个国家的三十位个人——其中有科学家、教育家、经济学家、人文主义者、工业家、以及国家的和国际的文职公务员——聚集在罗马的林西研究院。他们应奥雷利奥·佩西博士的号召而来；佩西博士是意大利的一位工业管理人、经济学家和有远见的人，他们来讨论一个范围大得惊人的题目——人类目前的和未来的困难处境。

罗马俱乐部

这次会议产生了罗马俱乐部，这是一个非正式的组织，后来一直被人恰当地称为“无形的学院”。它的目的是培养人们了解我们大家生活在里面的那个全球系统中各种不同的可是相互依存的组成部分——经济的、政治的、自然的和社会的；促使全世界的政策制定者和公众注意到这种新的了解；并通过这个途径来促进采取新政策的积极性和行动。

罗马俱乐部仍然是一个非正式的国际性协会，会员现在已经发展到将近七十人，分别属二十五个国籍。会员中没有一个担任公职的，这个团体也不想表示任何一种意识形态的、政治的或者国家的观点。然而，大家由一个压倒一切的信念把他们结合在一起，他们相信人类面临的那些重大问题这样的复杂和相互关联，以致传统的制度和政策已经不能应付，甚至不能掌握它们的全部内容。

罗马俱乐部的成员各人背景不同，正如他们的国籍不同一样。

佩西博士仍然是这个团体内部的主要动力,他和“菲亚特和奥利维蒂”有渊源,并经营一个关于经济和工程发展的咨询公司(名称:“意大咨询”),是欧洲这种公司中规模最大的之一。罗马俱乐部的其他一些领导人包括:雨果·蒂曼,日内瓦巴特儿研究所的负责人;亚历山大·金,经济合作和发展组织的科学指导;大来佐武郎,东京日本经济研究中心负责人;西德汉诺威技术大学的爱德华·佩斯特尔;和麻省理工学院的卡罗尔·威尔逊。虽然罗马俱乐部的会员名额是有限制的,不超过一百人,可是正在扩大,以便包括越来越多的各种文化、国籍和价值系统的代表性人士。

关于人类困境的研究计划

罗马俱乐部初期的一系列会议最后决定要开始进行一项雄心很大的事业——关于人类困境的研究计划。

此项计划的目的是仔细研究那些使各国的人都忧虑不安的问题的错综复杂的情况:富裕中间的贫穷;环境的恶化;对制度失去信心;不加控制的都市扩张;就业无保障;青年的精神异化;抛弃传统的价值观念;以及通货膨胀和其他货币和经济的混乱。罗马俱乐部称之为“世界难题”的这些似乎不同的各个部分,具有三个共同的特点:它们在所有的社会中都以某种程度出现;它们包含技术的、社会的、经济的和政治的成分;以及最重要的是,它们相互影响。

人类的困境是,人们能看出疑难问题,可是,尽管他们有不少的知识和技能,却不了解问题的许多组成部分的起源、意义和相互关系,因而不能作出有效的反应。这种失败之所以发生,大部分是因为我们仍然是考察疑难问题中单独的项目,而不懂得整体多于它的各个部分的总和,一项成分中的变化意味着其他成分中也有

变化。

关于人类困境的研究计划的第一阶段,1970年夏季在瑞士伯尔尼和麻省坎布里奇两地举行的会议上明确地具体化。在坎布里奇开了两周的会议上,麻省理工学院的杰伊·福雷斯特教授提出一个全球性模型,可以讲清楚这个疑难问题的许多具体组成部分,并建议一种方法可以用来分析那些最重要的组成部分的作用情况和关系。这个模式导致在麻省理工学院开始建立“第一阶段”,在那里福雷斯特教授和其他的人在系统动力学方面的先驱工作已经产生了一套专门知识,特别适合研究的需要。

“第一阶段”的研究工作,在丹尼斯·梅多斯教授的指导下,由一个国际小组进行,经费则由福尔克斯瓦根基金资助。国际小组仔细研究五项基本因素,这些因素决定并因此就最终限制这个地球上的增长——人口、农业生产、自然资源、工业生产和污染。此项研究现在已经完成。本书是研究结果的第一次报告,供一般读者的探讨。

一种全球性的挑战

波托马克学会同人感到真正自豪和高兴,有幸同罗马俱乐部和麻省理工学院研究小组联合出版《增长的极限》一书。

我们和罗马俱乐部一样,是一个年青的组织;我们相信俱乐部的目标和我们的目标很相近。我们的目的是使那些关心并帮助决定我们的生活的质量和方向的人注意到新的观念、新的分析、以及对一些长期存在的问题(国家的和国际的两方面)的新的研究方法。因此我们很高兴能够通过我们的出版计划使这本大胆的和给人深刻印象的作品与世人见面。

我们希望《增长的极限》将受到批判性的注意,并在各处社会

中引起辩论。我们希望本书将促使每个读者透彻思考继续把增长和进步等同起来的后果。并且我们希望它会指引各种工作领域中富有思想的男人和女人考虑现在就需要一致行动，如果我们想要为我们本身和我们的子孙把地球这个行星保持得适于居住。

威廉·瓦茨

波托马克学会会长

引 言

我不愿意显得过于危言耸听,可是,根据我作为秘书长所能掌握的资料,我只能得出结论说:联合国的成员们也许还可以有十年的时间,在此期内大家必须权衡轻重,放弃以往的争执,开展一种全球性的合伙关系运动,抑制武器竞赛,改善人类环境,遏止人口激增,并为促使人们致力于事业发展提供必要的契机。如果这样的全球性合伙关系在今后十年内不能形成,我很担心我所提到的那些问题势将发展到惊人的程度,致使我们无法控制。

吴丹,1969 年

吴丹提到的问题——武器竞赛、环境恶化、人口激增和经济停滞——人们常常提出来作为现代人类的中心的、长期的问题。许多人认为人类社会的未来发展,甚至人类社会的继续存在,取决于这个世界对这些问题作出反应的速度和效力。然而全世界人口中只有很小一部分人积极地想要了解这些问题或者探索如何加以解决。

人类的展望

世界上每一个人都面临一系列的压力和问题,需要他注意并采取行动。这些问题在许多不同水平上影响他。他可能花费很多时间设法为他自己和他的家庭谋取明天的粮食。他可能关心个人