

国外人口与环境关系研究的理论与方法综述

作者：童玉芬

摘要 人口与环境关系的研究和论争已经持续了200多年,近年来这个问题进一步引起重视。但是,由于这个领域研究的多方面复杂性,因此,在人口与环境关系研究中,不仅存在各种思想流派之间的巨大分歧,也存在研究内容上和方法上的不同。本研究在大量阅读国外相关文献的基础上,对国外人口与环境研究的思想理论、研究方法、研究的热点问题等方面进行回顾和评述,从而为有关方面提供一个国际社会对人口与环境领域研究的基本线索。

关键词 人口;环境;综述

1 人口与环境研究的主要流派、思想渊源 与理论观点

自从200多年前开始出现有关人口与环境关系的讨论以来,这个研究领域就开始逐渐形成了各种不同的观点和流派,有些是针锋相对的论争。归纳起来,主要有以下几大流派:

1.1 从马尔萨斯主义到当代马尔萨斯主义悲观论派马尔萨斯主义思想体系最早的代表人物可以追溯到罗伯特·华莱士(Robert Wallace, 1697~1771)。早在1761年,他就在《人类、自然和上帝保佑的各种前景》这本书中,提出人口如果不受限制将会按照几何级数增长,而土地、肥力、气候、瘟疫以及战争、贫困等会限制人口的增长,从而人口会得到控制。托马斯·马尔萨斯(Thomas Malthus, 1766~1834)沿袭了华莱士的观点,在1798年出版的著名的《人口原理》中提出了两个级数增长的理论,即人口如果不受限制,将会按照几何级数增长,而食物生产则按照算术级数增长,因此,食物生产永远赶不上人口的增长,并由此来解释社会中出现的贫困、失业等问题。他认为自然界将通过饥饿、疾病、灾荒、战争等制约人口的增长,并提出了晚婚、不婚、节欲等控制人口的措施,即所谓道德的约束。自从马尔萨斯的观点和论述问世以来,遭到了包括社会主义者乃至资本主义学者的各种质疑和批评,并从此拉开了人口与环境关系长期论争的序幕。19世纪20年代开始,以英国弗朗西斯·普莱斯(Francis Place)、R·卡莱尔(R. Carlile)等为代表的学者,继承了老马尔萨斯的基本思想理论,宣扬马尔萨斯的观点,并成立了马尔萨斯主义联盟。普雷斯试图用人口统计数字来证明“贫困的根本原因是人口过快繁殖”。与马尔萨斯一样,他也把人口增长“有比生活资料增长更快的趋势”看作是永恒的“自然规律”。并认为不抑制人口的增长,人民生活水平就不可能得到根本的改善。但在控制人口增长的方式上,他主张采用避孕节育措施,因此,被称作“新马尔萨斯主义”。第二次世界大战后,西方各国出现了一大批当代马尔萨斯主义的代表作品和人物,例如美国的威廉·福格特(W. Vogt)的《生存之路》(1956)、美国的赫茨勒(J. O. Hertzler)的《世界人口危机》(1956)、艾利奇(P. R. Ehrlich)的《人口爆炸》(1968)、英国学者泰勒(G. Taylor)的《世界末日》(1970)以及丹尼斯·梅多斯(D. H. Meadows)的《增长的极限》(1972)等。他们普遍认为,世界人口如果按照原有的速度增长下去,势必造成粮食危机、自然资源枯竭,甚至面临“世界末日”。他们都把人口增长看作是资源危机和环境恶化的根本原因之一,认为要解决这些问题,必须减少人口的增长,尤其是第三世界国家人口的过快增长。虽然他们研究的对象已经从早期的人口与土地、粮食等转到环境污染、资源短缺等方面,采用的方法也进一步复杂化,但是他们的基本观点和思想与新老马尔萨斯主义却是一脉相承。

1.2 马克思主义者的观点马克思并没有专门论述过人口与环境问题,但在与马尔萨斯主义长期论争过程中,也曾多次涉及到人口与物质资料关系,并形成与马尔萨斯主义者针锋相对的观点。马克思主义关于人口与物质资料生产关系的论争,可以追溯到威廉姆·葛德文(William Godwin, 1756

~1836) 的思想。作为空想社会主义者的葛德文,1793 年在其《政治正义论》中,严厉驳斥了华莱士的观点,认为一个国家的人口数量永远不可能增长到生存能力以上。他认为人类社会不平等、犯罪和战争等才是一切社会问题的根源。因此,解决社会贫困等问题的办法,是建立一个公平的社会制度而不是减少人口。卡尔·马克思对资本主义社会人口问题的关注和研究,则基本上是在对马尔萨斯人口论的批判中形成的。他把马尔萨斯的观点叫做“对人类的诽谤”,认为并不存在真正的人口过剩,人口过剩是资本家在机械上投资造成工人失业后形成的相对过剩。因此,过剩人口是资本主义制度的结果,并不是什么自然法则。恩格斯进一步继承了马克思的基本观点,认为失业和贫困是资本主义私有制产生的恶果,人口压力并不来自于生存手段,而是来自于就业手段。因此,马尔萨斯所谓人口过快增长超过生活资料,从而导致贫困和失业等的说法是站不住脚的。

1.3 资源富饶论者的乐观主义观点与马尔萨斯悲观论者形成较大分歧甚至对立观点的,除了马克思主义观点外,在资产阶级学者中也大量存在。一些西方学者非常(甚至过分)强调人口在促进资源有效利用和资源替代等技术上的促进作用,对资源的未来持乐观态度,这一派在西方被叫做资源富饶论者(cornucopians)。这一派比较早的代表性人物应当首推博斯拉普(Ester Boserup)。大约在马尔萨斯观点出现一个世纪以后,博斯拉普在她的《农业增长的条件》一书中,提出人口的增长能够促进农业的发展。她论证了在人口密度较大而生产水平较低的地区,人们是如何通过改变耕作技术,例如:减少休闲期,采用轮作、灌溉、增加复种指数等增加粮食产量。她认为,正是由于人口增长的压力,人们才会采用可以提高产量的农业技术,从而使人口的增长不会导致食物短缺。新古典经济学则进一步扩展和推广了博斯拉普的观点,认为当人口增长导致土地资源出现短缺时,土地价格将会上升,这样将会促使人们用更丰富的资源去替换土地资源,例如劳力、肥力、先进的灌溉技术、高产作物品种等,来增加现有土地的生产力。因此,在人口增长的情况下,由于技术等采用,土地生产力是上升的,不存在真正的资源短缺,除非市场不完善,或者政策出现扭曲,不能及时正确反映这种短缺(Boserup, 1976)。进入20世纪60、70年代,一些学者进一步从技术进步等角度提出了有关资源环境的乐观观点,代表人物主要有美国的赫曼·凯恩(Herman Kahn)、朱立安·西蒙(Julian Simon)等。凯恩1976年在《下个200年:美国和世界的方案》中,认为人口将按照“S”型逻辑斯蒂克曲线增长,世界人口有望在22世纪能够稳定下来。他认为技术进步可以推迟资源限制时间的到来,直到它们不再成为经济增长的限制为止(Kahn, et al, 1976)。西蒙在《人口增长经济学》中提出,越多的人意味着更多的智力资源,也意味着更大的市场和更大的经济规模等。他认为人口增长使资源短缺能够刺激人们发明和采用新方法、新技术,因此,人口越多越好。西蒙的观点是如此的乐观,以至于被称作马尔萨斯主义的极端对立派。总之,目前国外有关人口与环境关系的思想论争,主要集中在新老马尔萨斯主义的悲观派和资源富饶论的乐观派之间。他们的分歧,主要源自本身强调的方面不同。新老马尔萨斯强调了资源的有限性、人口的增长以及由此引起的资源耗竭和污染水平的增长,却忽略了市场的作用和价格的影响以及技术的作用。乐观主义者强调了人口增长在资源技术进步的促进作用(效率提高和资源替代),却忽略了市场有可能失败的情况,从而得出与悲观主义者完全相反的观点,甚至极端的观点。

2 当代人口与环境关系研究的几个热点问题

就环境概念而言,它本身涉及到多个方面,包括各种自然环境条件和各类自然资源。但是到目前为止,还没有一个令人满意的综合性指标来表征环境的状况,因此,国际上对人口与环境关系的研究,除了个别研究人口与整体环境关系的成果外,大多数集中在人口与环境某个方面的关系上。下面对目前国外研究较多,也比较成熟的几个热点问题进行简单的概述。

2.1 人口和土地利用国外对人口与土地利用方面的研究,主要集中在人口与土地利用方式、人口与耕地面积变化、人口与土地退化之间关系的定性描述和定量关系的研究上。例如沃尔曼(Wolman, 1983)通过对历史数据的分析,证明了在过去6000年时间里,全球土地利用模式的确随着人口的增长而变化。比尔鲍若与乔尔斯(Bilsborrow and Geores, 1993)论证了人口密度与农用可耕地之间存在的正相关关系。潘尼欧托(Panayotou, 1994)通过分析证明了泰国在1960~1990年30年的时间序列中,人口增长和土地利用变化之间存在着相关性。伊万逊(Evanson, 1993)分析了印度的情况,指出人口的增长导致人们耕种更多的土地,同时更集约化地使用现有土地。明克(Mink, 1993)也发现了人口的年增长率与农业土地面积之间存在一定的相关性。

2. 2 人口与环境污染在人口与环境污染研究中,主要集中在人口变化是否引起环境污染的加剧,影响的程度如何,以及人口对哪些污染物质比较敏感等方面。例如寇尔(Cole et al . 1993)发现硝酸盐类的污染程度与流域内的人口有十分密切的相关关系。他预计有55 %的硝酸盐类污染的增加是由于人口倍增引起的。另有学者对美国纽约的人口与污染的关系进行过分析和检验(Tarr and Ayres 1990)。研究表明,随着城市人口的增长,来自于人类固体废弃物的水体中的有机碳、氮、磷与人口成比例增长。明克(Mink, 1993)则发现人口的增长与氮的使用增长成比例。而且人们发现,人口与污染,尤其与硝酸盐类污染程度的比例关系,在环境污染的治理和管理无效或者低效的时候更为明显。这说明,经济结构,环境制约规则等也对人口与环境污染的关系有重要影响。

2. 3 人口与森林减少人口增加与森林减少之间的关系,正在引起越来越多人的关注,同时这个问题与土地利用变化也密切相关。世界每年大约增加7 000 万人口,与此同时,有150 万km²的森林消失,因此,导致一个简单的置换公式:人口越多,森林越少(Allen and Barnes 1985, Ehrlich and Ehrlich 1990)。人们的研究主要集中在人口增长是否与森林的减少存在显著的关系,以及如何影响森林面积的变化。例如扫斯给特(Southgate, 1994)发现在24个拉美国家中,农业边界的扩展与人口的增长和农业出口成正比,而与农产量成反比。克劳珀和格里非斯(Cropper and Griffith, 1994)采用亚洲、拉丁美洲和非洲在1961~1988年的数据,发现在森林减少与收入之间存在倒U型关系,与人口增长和农村人口密度之间存在正U型关系,但后者的关系不太显著。巴比尔(Barbier 1996)分析了1980~1985年21个拉美国家的例子,发现农村人口密度、原木产量、农业产量几个变量可以解释了大约一半的森林减少变量。塞克森那(Saxena and Nautiyal 1997)等发现人口数量和社会经济状况对森林减少都有重要的影响,并得出结论说,在考虑其他因素下,人口不得不被认为是森林减少的驱动因素之一,所有这些要素相互影响的作用是驱动森林减少的关键原因。

2. 4 人口与气候变化地球上曾经经历过多次的气候变化,例如冰期和间冰期。但是,人们发现近年来气候变化的幅度和形式已经超出了正常状态。有证据表明,这种变化与二氧化碳这种温室气体在大气中的浓度增加有关(IPCC, 1995A)。然而,许多研究表明,大气中二氧化碳气体的增加在很大程度上是人口引起的(Kaufmann and Stearn, 1997, Thee等, 1996)。按照美国社会科学院专家意见,“世界上人口越多,对提供食物、能源、衣服、住房的资源的需求越大,所有这些活动都与CO₂气体排放有关”(NAS 1992)。纽威和马克斯(Newell and Marcus)则发现从1958~1983年,世界人口增长和大气中的二氧化碳浓度增加之间存在99.8%的相关性,并把它叫做“几乎完美”的相关。为了研究人口对气候变化上的驱动作用程度,保罗·艾利奇曾经提出了一个理论上的框架,得到广泛的应用。这个框架假定环境影响I是由人口规模P、人均消费水平A以及技术决定的人均污染产生量T三者相互作用决定的,即 $I = PAT$ 。这个方程被一些研究者用来检验人口规模在气候变化上相对于其他要素的相对重要程度(Bongaarts, 1992, Dieta and Rosa, 1997, Gaffin and O'neill, 1997)。总之,上述对人口与环境不同方面的热点研究,体现了下面一些共同的特点:①大多数研究目前主要集中在人口数量变动,尤其是人口规模及增长与环境关系研究,很少涉及到人口的其他方面,例如结构,分布等。②目前大多数研究主要采用统计学方法对人口规模与某环境要素之间进行相关性检验,比较少的涉及到相互作用的机制和因果关系的分析。③很多研究基本上都承认人口与环境的关系受到其他媒介因素的影响,例如技术、政治体制、政策、经济发展水平等等。认为人口与这些因素共同对环境某一方面的变化起作用。除了人口与上述环境侧面的关系研究以外,目前还有不少研究集中在人口与水资源,人口与生物多样性以及人口与整个环境的关系方面。

3 人口与环境关系的研究方法

从目前人口与环境研究方法上看,既有定性研究,也有定量研究。在定量研究中,一些是线性静态研究,一些是非线性的动态研究。一些分析中有反馈,有些则没有。归纳起来,定量研究方法主要有以下几种类型:

3. 1 简单计量方法

这一类研究涉及到比较简单的计算和说明。最简单的计量模型,是用人口预测数据和某个环境变量的人均水平指标的乘积,来反映整个环境状况。例如用人口总量和人均污染排放水平数据来推

测未来总的污染排放量,然后比较没有人口增长和有人口增长的时候不同的排放水平,从而说明人口在环境污染中的作用。

3.2 IPAT 模型的直接使用

$I = PAT$ 模型可以看作是上述简单计量模型的扩展,即在人口规模与人均水平之后增加了一个技术指标 T 。目前 $I = PAT$ 模型在环境污染问题和气候变化中应用非常多,主要用于确定人口因素在某个环境因素中所占的分额和重要性,也可被用来进行未来的模拟分析。 $I = PAT$ 模型可以直接应用,方法比较简便,但也可以通过一定的方法转变为随机统计模型,进行统计分析。当直接应用时,主要是采用以下三种形式:(1) 直接比较给定模型右侧各驱动变量 P 、 A 、 T 在一段给定的时间内最初和最终的数值比,观察各个驱动因子变化程度的大小,来说明他们对环境的影响。(2) 对公式 $I = PAT$ 两边求微分,并以差分方式表达为: $\Delta I/P = \Delta P/P + \Delta A/A + \Delta T/T$,就可以将环境变量 I 的增长率表达成每一个驱动因子各自的增长率之和。(3) 假定某个感兴趣的变量保持不变,然后观察其他因子变化下环境指标 I 的增量变化;或者保持其他变量都不变,给定感兴趣的某个驱动变量不同的变化量,观察和比较环境后果 I 的变化。但是 $I = PAT$ 模型在使用中也有一些非常明显的弱点:首先,这个方程无法表达右边几个变量之间的相互作用关系,尤其当右边各因子对环境的作用方向相反的时候,将会产生相互抵消的作用,方程无法反映这种状况。第二,将互相影响的各驱动变量当作相互独立因子来处理,与现实不相符。第三,模型没有考虑其他因素的影响,例如体制,社会经济发展水平。因而一些学者将 P 、 A 、 T 作为直接最临近影响因素,而社会经济等作为最终原因进行解释。

3.3 统计分析模型统计分析模型

通过统计分析,建立人口要素与环境要素之间的相关关系。该分析一般需要识别出关键人口或者环境变量,并且对相关函数形式有很高的限制,例如预先规定是线性还是非线性,或者预先规定某种回归模型。最常见的统计模型是直接建立某些环境因子与人口、经济等驱动因素间的关系,例如在人口与耕地面积,人口与二氧化碳排放等建立相关模型。另外,通过主成分分析方法,将人口作为诸多影响环境变化的要素之一,分析各种主成分以及构成主成分的要素对环境的贡献。这种方法在环境或者地理学界采用较多。在很多情况下,人们则比较多地采用一种将固定模型 $I = PAT$ 的随机统计转换,例如通过对该方程两边取对数,将乘积模式转变为相加的模型: $I = PAT \rightarrow \ln I = a \ln P + b \ln A + c \ln T$ 。然后采用历史数据,进行回归,计算出参数 a 、 b 、 c 的值,带入公式,建立环境 I 与其他人口、人均消费水平和技术等之间的相关关系。

3.4 系统仿真模型系统

仿真模型是在人口与环境关系研究中比较受到关注的方法。它一般将人口与环境的各种因子,以及影响二者关系的各种媒介因子都放在一个大系统内,建立各种因子之间相互作用和反馈的关系模式,通过对系统内部主要反馈回路的对比分析,研究系统内部因子相互作用的机制,揭示系统的行为。当将这些因子间的关系用数学方程表示出来,就成了定量的仿真模型。系统仿真模型在人口与环境关系的研究中,可以通过模型对历史状况的模拟,在假定人口因素(或其他感兴趣的变量)不变或者以某种方式变化时,比较实际的环境状况与假定条件下可能的环境状况,从而判断人口或其他某个变量在环境中的作用程度。但是,目前系统学模型存在一个缺憾,就是难以反映人口与环境要素之间相互作用的空间分布与组合形式。它更适合于历史地纵向地分析。近年来在环境动态监测各评价方面被广泛应用的遥感信息和地理信息系统GIS的结合,能够通过不同地理单元内各种地理信息的采集、转换和软件工具的集成处理,对环境演变的空间模式、要素间的统计关系以及时间变化进行系统模拟,但是对于环境变量中要素间的相互作用机制等未能很好地揭示。目前怎样将表达长时间序列和系统内部结构关系的系统动力学仿真模型,与擅长反映空间动态变化的地理信息系统模型结合起来,可能是人口研究未来发展过程中极具挑战性的工作。

参考文献

[1] Wolfgang Lutz et al . Population and environment :Method of Analysis

[J] .Population and Development Review: A Supplement ,2002 ,28.

[2] Boserup. E. Environment , Population and Technology in Primitive Societies[J] .

Population and Development Review ,1976 , (2) :21~36.

[3]Kahn H, WBrown ,L Martel . The next 200 Years : A Scenario for America and the World. With the assistance of the staff of the Hudson Institute[M] . New York :Morrow , 1976.

[4]Simon J . Theory of Population and Economic Growth[M] . Oxford : Basil Blackwell ,1986.

[5]Wolman M G,R M. Ragan et al . Study of land transformation processes from space and ground observations[M] . Proceedings of Symposium 10 of The COSPAR Twenty - fourth Plenary Meeting held in Ottawa , Canada ,16 May - 2 June 1982. New York : Pergamon Press for the Committee on Space Research ,1983.

[6]Bilsborrow RM. Geores Population , Land Use and the Environment in Developing Countries : What Can We Learn from Cross - National Data In The Causes of Deforestation , edited by D. Pearce and K. Brown [M] . New York : Oxford University Press ,1993.

[7]Panayotou T. The Population , Environment , and Development Nexus. In Population and Development : Old Debates , New Conclusions , edited by R. Cassen[M] . New Brunswick : Transaction Publishers

. [8] Panayotou T. Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development[M] . In Beyond Rio : The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods in the Third World , edited by I. Ahmed and J . A. Doeleman. London : International Labour Organization and Macmillan Press Ltd ,1995. 13~36. [9]Cole J J , B L Beierls , N F Caraco , ML Pace . Nitrogen Loading of Rivers as Human - Driven Process. In Humans as Components of Ecosystems :The Ecology of Subtle Human Effects and Populated Areas , edited by M.J . Mc Donnel and T A Pickett [M] . New York : Springer - Verlag ,1993.

[10] Mink S D. Poverty Population and the Environment . World Bank Discussion Papers [M] .Washington ,D. C: The World Bank ,1993.

[11]Allen R J . Barnes The Causes of Deforestation in Developing Countries[J] . Annals of the Association of American Geographers ,1985 ,75(2) .

[12] IPCC(International Panel on Climate Change) , Summary for Policy -makers , The Science of Climate Change - IPCC working Groups I , II and III [M] . New York : UNEP ,1995.

[13]Kaufmann , Robert ,David Stearn . Evidence for Human Influence on Climate from Hemispheric Temperature Relations [J] . Nature , 1991 ,(3) .

[14] Gaffin , Stuart R , Brian C. O' neill , Population and Global Warming with and without CO2 Targets[J] . Population and environment : A journal of Interdisciplinary Studies ,1997 ,18(4) .

[15]Ehrlich P , A Ehrlich. The Population Explosion [M] . New York : Simon and Schuster ,1990.

[16]Southgate D. Tropical Deforestation and Agricultural Development in Latin America [M] . In The Causes of Tropical Deforestation : The Economic and Statistical Analysis of Factors Giving Rise to the Loss of Tropical Forests , edited by K. Brown and D. Pearce. London : University College London Press ,1994.

[17]Cropper M, C Griffiths. The Interaction of Population Growth and Environmental Quality[J] . American Economic Review ,1994 ,84 :250~254.

[18]Barbier E B. Rural Poverty and Natural Resource Depletion In Rural Poverty in Latin American , edited by R. Lopez and A. Valdes[M] . Washington :D C ,World Bank ,1996.

[19] Saxena A K,J C Nautiyal . Analyzing Deforestation : A Systems Dynamic Approach [J] . Journal of Sustainable Forestry , 1996 ,(5) :3~4.

[20]Bongaarts J . Population Growth and Global Warming[J] . Population andDevelopment Review , 1992 ,37 :289~319.

[21]Birdsall N. Population and Global Warming : Another Look. Paper presented at

United Nations Expert Group Meeting on Population [M] . New York :Environment and Development ,1992. 20~24.

[22] Heiling , Gerhard K. The Greenhouse Gas Methane (CH₄) : Source and Sinks , the Impact of Population Growth , Possible Interventions[J] . Population and Environment : A Journal Interdisciplinary Studies , 1994 ,16(2) .

[23] Commoner B. Rapid Population Growth and Environmental Stress[M] . In Consequence of Rapid Population Growth in Developing Countries : Proceedings of the United Nations Institut National d' ètudes Démographiques Expert Group Meeting. New York : United Nations ,1991. 161~190.

[24] Holdren J P. Population and the Energy Problem[J] . Population and Environment , Jacobson H M Price ,1991 ,12 :3 ,58.

[25] A Framework for Research on the Human Dimensionsof Global Environmental Change [M] . Geneva : International Social Science Council and UNESCO ,1990.

[26] Jolly CL ,B B Torrey eds. Population and Land Use in Developing Countries[M] . Report of a workshop , Committee on Population , Commission on Behavioral and Social Sciences and Education , National Research Council . Washington , D C:National Academy Press ,1993.

[27] Lutz W. World Population Trends : Global and Regional Interactions between Population and Environment [M] . In Population and the Environment : Rethinking the Debate , edited by L. Arizpe , P. Stone and D. Major. New York : Social Science Research Council (SSRC) ,1992.

[28] Meadows D et al . The Limits to Growth [M] . New York : Universe Books ,1972.

[29] Rudel T K Relationships between population and environment in rural areas of developing countries[J] . Population Bulletin of the United Nations ,1991 , (31) .

[30] Stern D I , M S Common , E B Barbier. Economic Growth and Environmental Degradation : the Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development [J] . World Development ,1996 ,24(7) :1 151~1 160.

文章来源：《中国人口·资源与环境》2004年第5期

关闭