

生态经济统计

研究

樊万选 ● 河南人民出版社



序 言

随着工业化生产的发展，生态环境的日趋恶化已成为困扰人类的一个非常突出的问题。面对这个严重的全球性问题，世界各国普遍重视了经济建设与生态环境协调发展的研究和实践。

我国自1980年由已故著名经济学家许涤新倡导进行生态经济学研究以来，对生态经济问题的研究发展十分迅速。这不仅表现在研究规模的扩大和研究人员的增加上，更重要的是在生态经济理论上和研究方法上的建树和发展。经过近年来的探索和实践，相继发表了一批有一定水平的研究成果，其中既包括生态经济学建立的基本理论问题，也包括用生态经济理论探讨我国社会主义建设中的实际问题。在这些研究成果中，有一些已经涉及到如何运用数学方法进行生态经济统计计量研究，更多的还是对生态经济问题的定性描述和分析。当然，这种描述和分析对生态经济理论的形成和学科建设起到了积极的作用。随着生态经济研究的进一步深入，需要运用数学、概率和统计工具对日益严重的生态经济问题进行定量的研究和分析，为有关方面制定生态环境保护、促进经济发展的政策提供依据。由中国生态经济学会理事、河南省社会科学院经济研究所助理研究员樊万选同志撰写的《生态经济统计研究》一书，在这方面进行了有益的探索，使我国的生态经济科学在数量化研究上走出了可喜的一步。

生态经济学的研究目的，在于根据生态经济规律，针对经济

建设过程中产生的生态问题，找到产生的原因和解决的办法，以不断调整生态经济关系，改善生态经济结构和功能，科学地组织生产力，发展社会主义经济；同时在实际工作中，开展生态经济问题的调查研究，搞好生态经济的发展预测，为制定生态经济发展战略提供依据。为了达到上述目的，统计研究就成了一种必不可少的工具。因为，只有对大量的生态经济问题进行科学的、真实的统计研究，才能不断探索和认识生态经济发展的客观规律，并由定性分析进入定量分析。生态经济研究是一种非常细致的调查研究工作，它所提供的有科学根据的、经过分析研究的统计资料和研究成果，对我国四化建设所起的作用将越来越被人们所认识。我国目前每年的社会经济统计中已经将一些生态环境指标列入了统计内容。这是我国人民生态环境意识方面的觉醒，是一个非常好的信息。本书的出版将进一步推动这一觉醒。本书所述及的许多统计理论和方法，将有助于生态经济研究工作者研究水平和基层生态环境保护部门统计人员业务水平的提高，同时也有利于我国统计学的普及和发展。

作者为撰写本书曾走访了国家环保局、农业部农村环保能源司、林业部政策法规司和中国社会科学院农村发展研究所等有关单位，花了近两年时间，搜集并整理了大量的资料，付出了辛勤的劳动，态度是严肃认真的。作者所提的各种论点和方法，希望能引起进一步的探讨，以推动这一研究的继续深入。我衷心祝贺这本书的出版。

石 山

1939年4月7日于北京

目 录

序言	(1)
第一章 绪论	(1)
第一节 统计学及生态经济统计研究理论的形成与产生	(2)
第二节 生态经济统计研究的特点和作用	(16)
第三节 生态经济统计研究中的基本概念	(24)
第四节 生态经济统计研究与诸有关学科的关系	(31)
第五节 生态经济统计研究过程概述	(36)
第二章 生态经济统计研究的设计	(38)
第一节 统计研究设计的意义和种类	(38)
第二节 统计研究设计的原则和内容	(43)
第三节 统计指标和统计指标体系的设计	(49)
第三章 统计研究资料的搜集	(59)
第一节 统计研究资料搜集的意义和任务	(59)
第二节 统计调查方案	(60)
第三节 搜集研究资料的方法	(65)
第四节 统计调查方式	(69)
第五节 统计调查误差	(75)
第四章 统计研究资料的整理	(78)
第一节 统计研究资料整理的概念、原则和步骤	(78)

第二节	统计研究资料整理的组织和技术	(80)
第三节	统计分组	(85)
第四节	统计表	(98)
第五章	总量指标和相对指标	(105)
第一节	总量指标	(106)
第二节	相对指标	(112)
第六章	平均指标	(126)
第一节	平均指标的概念和作用	(126)
第二节	算术平均数	(130)
第三节	调和平均数	(142)
第四节	几何平均数	(149)
第五节	中位数和众数	(155)
第六节	应用平均指标应注意的问题	(162)
第七章	标志变异指标	(166)
第一节	标志变异指标的意义和作用	(166)
第二节	全距和平均差	(169)
第三节	标准差	(177)
第四节	偏度指标	(189)
第八章	抽样推断	(197)
第一节	抽样推断的意义及其理论依据	(197)
第二节	抽样误差	(209)
第三节	点估计和区间估计	(225)
第四节	必要抽样单位数的确定	(234)
第五节	抽样组织方式的选择和应用	(238)
第九章	时间数列分析	(251)
第一节	时间数列的概念、种类及其编制原则	(251)
第二节	时间数列的分析指标	(256)
第三节	时间数列变动的分析	(276)

第十章 相关与回归研究分析.....	(298)
第一节 相关和回归研究分析的意义和任务.....	(298)
第二节 相关研究分析.....	(301)
第三节 回归研究分析——直线回归分析.....	(320)
第四节 应用相关和回归研究分析应注意的问题...	(334)
第十一章 自然资源利用和保护统计研究.....	(338)
第一节 自然资源利用和保护统计研究的意义.....	(338)
第二节 土地资源利用和保护统计研究.....	(342)
第三节 森林资源利用和保护统计研究.....	(351)
第四节 矿产资源利用和保护统计研究.....	(356)
第五节 水资源利用和保护统计研究.....	(359)
第十二章 生态环境污染的统计研究.....	(363)
第一节 我国的生态环境污染及统计研究的意义...	(363)
第二节 大气污染统计研究.....	(365)
第三节 水污染统计研究.....	(385)
第四节 工业固体废物污染统计研究.....	(406)
第五节 噪声污染统计研究.....	(414)
第十三章 环境污染和保护的生态经济度量分析.....	(425)
第一节 生态经济度量的基本理论与损益分析.....	(426)
第二节 生态经济度量的指标与计算方法.....	(435)
附表.....	(440)

第一章 绪 论

生态经济问题已成为当今世界的重大问题。人类社会面临的粮食、人口、能源、资源和环境等五大问题，都需要加强对生态经济系统的综合研究予以解决。人类在探索客观世界运动规律时，总是要运用一定的研究方法。生态经济科学是横跨自然科学和社会科学两大门类之间的，把生态学和经济学结合起来的一门边缘性、综合性学科，其研究方法必然是复杂多样，其中统计研究是一种必不可少的重要方法。这是因为，生态经济系统内能流、物流的输入和输出，往往是多因子、多变量的随机因素。在诸多的自然和社会因素中，有些个别因素的影响可能是不规则或无规律的，但从整体来说，则呈现出比较明显的趋势或规律性。因此，研究和分析生态经济这种“经济形式，既不能用显微镜，也不能用化学试剂”，^①必须借助于概率论和统计学的原理，对大量的生态经济现象和问题进行调查、比较、统计分析和研究，准确、及时、全面地反映社会发展过程中已经或正在出现的生态经济问题及其规律性，为制定政策提供科学依据，并对生态经济系统实施有效的调控，以保证在经济社会发展中同时提高经济效益、社会效益和生态效益，达到生态经济良性循环的目的。

^①《马克思恩格斯全集》第23卷，第8页。人民出版社1972年9月第1版。

第一节 统计学及生态经济统计 研究理论的形成与产生

统计作为一种社会实践活动，在世界上已有四、五千年的历史。统计学（Statistics）作为这种社会实践活动的经验总结 和理论概括，才有三百多年的历史。统计史学家把17世纪中叶出现的初始的统计学称为古典统计学，把引进概率论之后的统计学称为近代统计学。在近代统计学中，又有数理统计学和社会经济统计学之分。生态经济学既然是一门自然科学和社会科学的交叉学科，为了在对这门学科进行研究过程中正确运用统计学的原理和方法，应该对统计学的起源、形成、应用以及统计学各学派间的争论及其焦点作以了解，以加深理解统计学方法在生态经济研究中应用的重要意义。

一、统计学理论的演变与形成

统计学是在统计工作的实践中产生和形成的，同时也是在 不断争论中发展起来的。它作为一门社会科学是伴随着资产阶级的古典哲学、古典政治经济学和空想社会主义的产生和发展而产生 和发展起来的。17世纪中叶，威廉·配第《政治算术》在英国的问世，标志着古典政治经济学的诞生，同时也标志着统计学的诞生。在德国，差不多同时产生了与“政治算术”并称的“国势学”。它们在统计学说史上，形成了长期并存的两大学派。19世纪以后，生产力和生产关系的矛盾，经济基础和上层建筑的矛盾，集中表现为无产阶级与资产阶级的矛盾，在意识形态领域中发生了巨大的变化。与此同时，产生了马克思主义的哲学、政治

经济学和科学社会主义。意识形态上两种立场、两种观点和两种方法的对立，在指引和影响各门社会科学发展的方向和道路。一百多年来，统计学在新的历史条件下，又形成了各种不同的学派，主要有数理统计学派、社会统计学派和马克思主义的统计理论体系。各学派和理论体系的演变和深化，使得统计学理论在不同的实践过程中不断丰富、日臻完善。

（一）政治算术学派

政治算术学派的创始人是英国的威廉·配第（W·Petty，1623—1687）。他的代表作是《政治算术》，成书于1671—197^①年，他去世后1690年才在伦敦正式出版。马克思称配第为：“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”^②恩格斯在《反杜林论》中则认为：“配第创造‘政治算术’；即一般所说的统计”。^③配第的《政治算术》中的“政治”是指政治经济学，“算术”是指统计方法。他给政治算术下的定义是“对于人口、土地、资本、产业的真实情况的认识方法。”他主张一切论述都通过数量的表述，以数字、重量和尺度来进行，全面地排斥形而上学的议论，坚决反对受主观因素左右而进行的调查。他的《政治算术》一书是为新兴资产阶级服务的。书中运用大量的统计资料，对英国的国情、国力作了系统的数量分析研究，提出了英国社会经济发展的方向和道路，利用统计发挥了帮助资产阶级夺取政权和发展资本主义经济的历史使命。他不仅利用实际资料、数字和尺度来说话，也开始利用简明的图表形式概括数字资料。这种理论和方法被后来的统计学广泛采用，并加以发展。配第为统计学的创立奠定了方法论基础；同时，他的劳动决定价值和劳动社会分工的思想，为古典政治经济学的创立奠定了理论基础。

①《马克思恩格斯全集》，第23卷，第302页。人民出版社1972年9月第1版。

②《马克思恩格斯全集》，第20卷，第255页。人民出版社1971年3月第1版。

政治算术学派的另一创始人是约翰·格朗特(J·Graunt, 1620—1674)。1662年,他发表了其代表作《关于死亡率公报的自然与政治的观察》一书。他以人口问题为中心,通过对伦敦人口出生与死亡公报的研究,发现了统计现象的某些规律性。当时,由于伦敦人口迅速增长,瘟疫流行严重,人们对生活的前景普遍感到悲观失望。格朗特根据政府定期发行的入口死亡率公报,对伦敦人口的出生率、死亡率、性比例和人口发展趋势作了分类计算和预测,指出各种年龄的死亡人数有着一定的规律性;一些非传染性、急性瘟疫病造成死亡的人数在总死亡人数中保持一定的比例。他向人们证明没有悲观的必要。这在当时适逢其会,引起人们的极大注意。因此,格朗特名噪一时,一跃而为学术界的名流。该书所用具体的数量对比分析的方法,对统计学的创立,与《政治算术》起了同等重要的作用,被认为是政治算术学派的又一本名著。

这两本书问世以后,随着资本主义的日趋发展,人口、医学、财政、经济统计相继开展起来。欧洲许多国家的学者们从不同角度对统计理论进行了潜心地研究,到18世纪更趋繁荣。但是,政治算术学派的统计学家们却一直未正式使用“统计学”这一科学概念,被认为是无统计学之名,但已有统计学之实。因此,只有这个学派才是统计学的正统,亦即统计学的真正开端。

(二) 国势学派

国势学派,亦称记述学派。这个学派的创始人是康令(H·Conring, 1606—1681)和以后的阿亨华尔(G·Achenwall, 1719—1772)。国势学派主要是采用文字记述的形式,把国家包括土地、人口、政治、军事、货币、科学、艺术等重要事项系统地整理罗列起来。当时并没有什么理论指导,更谈不上对规律的探讨。因为在它的发源地德国,许多大学中曾较长时间地开设这门课程,故又称该学派为德意志大学教授派。当初这门课程称

“国势学”，因在外文中“国势”与“统计”词义相通，以后就习惯地称该课程为“统计学”。这个学派始终没有把数量对比分析作为本学科的基本特征，因此，它虽有统计学之名，却并未行统计学之实。

19世纪中叶，随着资本主义经济的发展，以及政治算术学派的研究深入和社会科学的不断分工，人们普遍地把数量对比分析视为统计。德国一位经济学家和统计学家克尼斯（K·G·A·Knies, 1821—1897）于1850年在他的《独立科学的统计学》一书中，概括了当时各国经济学家和统计学家的多数意见，主张将“国势学”以“国家论”命名，把“统计学”的名称归于政治算术。从此，正式确立了“统计学（Statistics）”这门真正的独立科学。至此，政治算术学派和国势学派之间达二百年之久的长期论战宣告结束。

（三）数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪中叶，由于它主要是在英美等国发展起来的，故又称英美数理统计学派。该学派的创始人是比利时的生物学家、物理学家和统计学家凯勒特（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）。他长期担任比利时国家统计委员会领导人，是国际统计学术会议的倡导人和组织者。他的著作很多，仅与统计学有关的著作就有60余种。其中基本统计理论著作主要有《统计学的研究》（1844）、《关于概率论的书信》（1846）和《社会物理学》（1869）等。凯勒特对统计学的发展作出了重大的贡献，他把法国的古典概率引入统计学，把大数规律、误差理论视为统计学的理论基础，在统计方法的准确化上大大迈进了一步。特别是他把统计方法发展为既可应用于社会现象研究，又可应用于自然现象研究的通用方法，对生物学和经济学的发展都起到了一定的推动作用。后经高尔登（F·Galton, 1822—1921）和皮尔逊（K·Pearson, 1857—1936）等人把数理统计学应用

于生物学的研究，鲍勒（A.L.Bowley, 1869—1957）和费雪（R.A.Fisher, 1890—1962）等人把数理统计学应用于经济学的研究，从不同角度加以丰富和发展，逐渐使其成为一门独立的应用数学。1867年韦特斯坦（T.wittstein）正式命名为“数理统计学。”

数理统计学派的观点认为：统计学就是数理统计学，是现代应用数学的一个分支，是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系，主要以随机抽样观察为中心对总体进行描述、估计和推论。这门科学所采用的数学统计方法和公式，主要是在自然科学发展中为适应科学实验的需要而制定的。数理统计学派否认社会统计学的存在，认为统计学中的公式可以适用于不同类型的具体对象，是计量而不计质的。实质上，数理统计学的某些公式和方法可以有选择地应用到研究社会现象上来。但是，如若离开社会经济现象的特性滥用统计方法，当然也是不妥当的，有时甚至结论是荒唐的。对此，马克思和恩格斯曾经依据历史唯物主义的原则，对这种社会思潮进行了批判。恩格斯针对一些资产阶级学者混淆自然现象与社会现象之间的差别，过分夸大概率统计的作用，曾指出：“他们妄图把自然科学的理论应用于社会并且妄图修正社会主义。这就迫使我们不得不注意他们了。”又指出：

“这种见解，这种片面的数学观点，这种认为物质只在量上可以规定而在质上则自古以来都是相同的观点，‘无非是’18世纪法国唯物论的观点。这种观点甚至是退回到毕达哥拉斯那里去了，他正是把数、把量的规定性理解为事物的本质”。^①因此，要探索包括生态经济在内的社会经济方面的问题，就必须依赖于经济分析，而且不论任何专科的统计学都必须同该领域的实质性科学结合起来进行分析，才能得出正确的结论。

（四）社会统计学派

社会统计学的名称始于挪威人凯耳和汉森合作的《社会统计

^① 恩格斯：《自然辩证法》，第166、214页，人民出版社1955年版。

学》(1898)。该学派以德国为中心,主要代表人物是恩格尔(C·L·E·Engel, 1821—1896)和稍后的梅尔(G·V·Mayr, 1841—1925)。他们一方面不同意国势学派的所谓统计学,另一方面又主张统计学是实质性地研究社会现象的社会科学。他们认为,统计方法应当包括社会统计调查中的资料收集、整理以及对统计资料的分析研究;以概率论为根据的抽样调查,在一定的范围内具有实际的意义和作用。随着时代的推移,由于应用大量观察和各种数学方法为统计工作实务所必需,逐渐融会了比较记述和政治算术的观点,又继承和发扬了凯特勒强调的研究社会现象的传统,并把政府统计与社会调查结合起来,认识到统计方法不仅应用于人类社会,并可广泛应用于各种科学。但在19世纪中叶,在资本主义社会,它的发展受到社会制度的局限,难以摆脱资产阶级哲学、政治经济学和社会学的影响。数理统计在自然科学中的应用得到突飞猛进的发展,而社会统计学与其相比则显得相形见绌。

第一次世界大战后,社会统计学派的后起者们,逐渐注意将社会统计的实质性理论与实际统计方法研究结合起来,丰富和发展了社会经济统计的理论和方法。这时期,社会统计学派的代表人物主要有美国的却笃克(R·E·Chaddock)和恰平(F·S·Chapin),日本的蜷川虎山和德国的孚拉斯科波(P·Flaskamper)。他们都强调统计学是一门能够在社会科学研究和自然科学研究中广泛使用的调查研究方法,并提出了统计研究中通用的理论和方法。尤其是蜷川,他主张吸收概率论为基础的数理统计学方法,在日本被称为“蜷川理论”。

(五)马克思主义统计理论

马克思主义的统计理论是以辩证唯物主义和历史唯物主义以及马克思主义的政治经济学作为它的指导思想。这个理论也是在19世纪中叶诞生的,它的形成和发展是统计学史上的又一次

质的飞跃。马克思和恩格斯是马克思主义理论体系的创造者，也是马克思主义统计理论的创始人。他们在领导第一国际的革命运动中，大量阅读了现实资料和历史资料，广泛深入地研究了古典哲学、古典政治经济学、空想社会主义的著作和统计学的著作，提出了无产阶级必须建立自己的统计，作为制定国际工人运动战略和策略的依据^①。在他们自己的长期统计研究实践中，将阅读、分析、研究统计资料作为总结工人运动经验、剖析资本主义社会的一种嗜好，坚持对资产阶级统计资料有分析有批判的利用。他们提出了指导无产阶级统计研究“必须详细地占有资料”，从分析典型入手，注意绝对数（总量指标）、相对数（相对指标）和平均数结合运用的原理、原则和方法，并指出了正确估价和有效利用资产阶级统计资料的重要性，揭露了其中的“欺骗性”和“蒙蔽真象的意图”。马克思和恩格斯利用统计资料和统计方法研究社会经济现象中的实际问题 and 理论问题的实践，为社会主义统计研究工作树立了光辉的典范，他们提出的统计原理、原则和方法，为建立无产阶级的统计理论体系奠定了基础。

列宁全面继承和发展了马克思主义，对于马克思统计理论的丰富和发展，也作出了巨大的贡献。19世纪末20世纪初，在新的历史条件下，列宁在研究俄国资本主义的产生和发展的过程中，在艰苦的斗争环境中，利用一切机会，搜集了大量的俄国地方自治局的统计资料，作了详尽地研究分析和科学的评价。他的《俄国资本主义的发展》、《帝国主义是资本主义的最高阶段》和其它有关著作，都是在对欧洲许多资本主义国家政府统计资料和其它资料有分析、有批判地加以利用，并进行充分研究的基础上写出来的。在马克思主义统计研究理论体系的建设中，列宁第一次提出，统计研究是“社会认识的最有力的武器之一”^①，明确了统计的基本性质。关于统计调查，列宁指出，不能按主观愿望

^① 《列宁全集》第16卷，第431页，人民出版社，1962年第1版。

“抽取个别事例”，必须“从事实的全部总和、从事实的联系中去掌握事实。”关于统计资料整理，列宁指出，整理方法不当，同一资料，会得到完全相反的结论。关于统计分析，列宁提出了统计表和统计图在统计分析中的意义和作用；提出了平均数（平均指标）、分组法和对比法的原理、原则和方法。列宁认为，统计分析不仅要作定量分析，还必须作定性分析。列宁多次批判“计量而不计质”的错误倾向，指出：只作数量的计算和数字的罗列，不涉及事物的实质，那只能叫作“描述”，谈不上“统计分析”。在社会主义建设中，列宁提出统计是实行工人监督和国家监督的重要工具。这一系列的统计研究理论问题，是紧密联系实际提出来的，极大地丰富了马克思主义理论宝库，发展了马克思主义统计研究理论科学体系。

统计学理论是在不断争论中形成和发展起来的，从它诞生到现在，从来没有一个明确的、统一的定义。美国经济统计学教授J·I·葛里芬在他所著《统计方法与应用》一书的序言中不无感慨地说：“统计的应用范围如此之广，以致很难对这门学科下个定义”。但是，统计学上的争论并没有使统计研究和具体实践工作停滞下来，反而使统计学的应用更加广泛，统计学的理论在实践中不断得到丰富和完善。争论的结果不是分歧越来越大，而是越来越趋向统一。包括社会统计学派在内，承认统计学属于研究社会现象和自然现象关于总体数量关系计量的方法论科学的入越来越多了。统计研究的反复实践，逐渐使人们认识到统计学这门科学是以大量观察为基础，以平均数为中心，通过统计总体，为揭示数量关系的大数规律提供一系列的计量、分析研究方法。这种分析研究方法是既可应用于社会现象，又可应用于自然科学方面的通用研究方法。

二、生态经济统计研究理论的产生及其性质

生态经济学是一门由多学科组成的、新兴的边缘科学，作为一门学科提出不过才二十几年的时间。然而，这一学科的重要思想却并非始于今日。在古代，尤其是在中国古代的思想文化遗产中，就包含有朴素的生态经济思想。马克思和恩格斯以及列宁在创造和发展马克思主义经济学说过程中，也提出了许多精辟的生态经济思想。作为该学科主要研究方法的生态经济统计研究，也在不同时期生态经济思想产生的同时不自觉地产生和应用，可以说是源远流长。尤其是马克思和恩格斯在把人对自然界的关系放在社会历史发展进程中考察的过程中，通过搜集、分析大量的统计资料，从而使人与自然生态环境相互关系的理论发生了深刻革命，为生态经济统计研究理论的产生与发展，奠定了科学的理论基础。

（一）生态经济统计实践的历史渊源

我国早在原始社会末和奴隶社会的形成过程中，就有了朴素的生态经济思想，出现了生态经济统计的萌芽。据《尚书》记载，公元前两千多年前，在国家所进行的天文观测和居民生活条件调查中，在国家建立的贡赋制度和劳役制度中，已有“四极”调查点的选择和年、季、月“二分二至”与365日的划分，有“九州”地理区划，“九山九水”治理方案，数理和分组的初步概念已经形成。在古代埃及和希腊、罗马的历史中，有关国情国力的调查研究中，也有许多类似的记载。如埃及在公元前三千年已有人口、财产数字；古希腊公元前就进行过人口普查；古罗马在公元前四百年就建立了出生、死亡登记制度，收集和掌握了其它方面的统计数字。历史发展到封建社会，社会经济统计已略具规模。据《商君书》记载，我国在公元前三百多年前，在商鞅的

调查研究思想中，已有了全国规模的人口调查登记制度和人口按年龄、按职业的分组；有了国民经济调查研究中的各种数量对比分析，把掌握反映基本国情国力的“十三数”定为富国强兵的重要手段。自秦以后，历代封建王朝各自都进行了某些简单的社会（人口）、生态（农业生产环境条件）、经济（贡赋制度和人民生活情况）统计和关于土地、自然生态条件变化引起的各种自然灾害及其造成的损失的工作。封建统治者以此了解国事和民情，作为制定各种法令，包括生态环境保护法令的根据。据《吕氏春秋》记载，周朝曾制定过保护自然资源的《野禁》和《四时之禁》；秦代则有了形式更为完备、内容更为翔实具体的环境保护法令，如《秦律·田律》等。到了17世纪中叶，随着社会、生态经济统计的发展，“统计”一词已约定俗成，在《清文献通考》中有明文记载。国内外古代生态经济思想十分丰富，生态经济统计实践也在历史长河中大量存在，散失于浩如烟海的古籍文献之中，有待于我们去努力发掘整理和运用，并在新的历史条件下加以完善和发展。

到了近代，尤其是17世纪到18世纪欧洲资本主义上升时期，由于大工业的产生，人口高度集中，“三废”物质大量排放，自然生态遭到极大破坏，不仅使生产、生活资料供应受到影响，而且人们的健康也受到影响。正像马克思所讲的：“人为的高温，充满原料碎屑的空气，震耳欲聋的喧嚣等等，都同样地损害人的一切感官，更不用说在密集的机器中间所冒的生命危险了。”^①“消费排泄物对农业来说最为重要。在利用这种排泄物方面，资本主义经济浪费很大；例如，在伦敦，450万人的粪便，就没有什么好的处理办法，只好花很多钱来污染泰晤士河”。^②从14世纪中叶以来，许多资本主义国家的大城市屡遭瘟疫病的袭击，

① 《马克思恩格斯全集》第23卷，第486页，1972年9月第1版。

② 《马克思恩格斯全集》第25卷，第117页，1974年11月第1版。