

环境统计入门

科学技术文献出版社重庆分社

环 境 统 计 入 门

张 明 欣 编
奚 元 福

科学技术文献出版社重庆分社

环境统计入门
张明欣 奚元福 编

科学技术文献出版社重庆分社 出版
重庆市市中区胜利路 91 号
新华书店重庆发行所 发行
科学技术文献出版社重庆分社印刷厂 印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 10.250 字数: 22万
1984年9月第一版 1984年9月第一次印刷
科技新书目: 79-241 印数: 29000

书号: 13176·116 定价: 1.10元

编 者 的 话

保护环境,防治污染,是我国社会主义现代化建设的一项重要内容。作为用数字资料反映环境污染和环境保护状况的环境统计,是环境保护的一项基础工作。它所提供的数字资料,是制订环境保护规划,加强环境管理工作的重要依据。随着环境统计工作在各行业的普遍开展,广大环境保护工作干部,特别是环境统计人员迫切要求学习环境统计的基本知识,提高技术业务水平。为此,编者根据几年来我国环境统计工作的实践,并参考国内外的有关资料初步编写了这本《环境统计入门》,供环境管理干部、监测科研人员、计划统计干部、基层环保干部和环境统计人员阅读与参考。也可作为环境统计培训班的教材。

本书由张明欣同志编写一、二、十一、十二、十五章,奚元福同志编写三、四、五、六、七、八、九、十、十三、十四章,并由张明欣同志总纂。由于环境统计是一门新兴的统计学科,其理论和方法还不够成熟,加之编者水平有限,错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编写本书受到城乡建设环境保护部环境保护局、重庆市环境保护局的大力支持,承蒙朱钟杰、江欣、王娅、方品贤、何其会等同志提出了宝贵意见。最后由中国统计出版社莫日达副总编辑、中国人民大学刘友津副教授审定,在此一并表示谢意。

编 者

一九八三年四月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 环境、环境污染、环境保护的概念.....	(1)
第二节 环境统计的起源和发展.....	(3)
第三节 环境统计的范围和特点.....	(4)
第四节 环境统计的任务.....	(6)
第五节 环境统计的指标体系.....	(7)
第二章 环境统计资料的搜集和整理	(11)
第一节 环境统计调查.....	(11)
第二节 环境统计资料的整理.....	(17)
第三章 抽样调查在环境统计中的应用	(29)
第一节 抽样调查的原理和应用范围.....	(29)
第二节 抽样调查的组织方式.....	(30)
第三节 抽样调查结果的推算.....	(33)
第四节 抽样调查在环境统计中的应用实例.....	(35)
第四章 综合指标	(44)
第一节 绝对数和相对数.....	(44)
第二节 平均数.....	(48)
第三节 众数和中位数.....	(54)
第四节 标志变异度.....	(59)
第五章 动态数列	(68)
第一节 动态数列的种类.....	(68)
第二节 动态数列的分析指标.....	(70)
第三节 客观变动过程和趋势的研究.....	(75)
第四节 利用动态数列进行预测.....	(79)

第六章 相关与回归	(83)
第一节 相关的概念和种类.....	(83)
第二节 相关系数.....	(85)
第三节 直线回归.....	(89)
第七章 环境污染统计计算总论	(93)
第一节 环境污染统计中的数理化知识.....	(93)
第二节 环境污染统计中的基本计算方法.....	(98)
第八章 大气污染统计	(109)
第一节 大气污染的一般概念.....	(109)
第二节 纯燃料燃烧过程废气排放量.....	(111)
第三节 非纯燃料燃烧过程废气排放量.....	(121)
第四节 废气中的污染物质排放总量.....	(135)
第九章 水污染统计	(155)
第一节 水污染的一般概念.....	(155)
第二节 城市和工业给水系统.....	(157)
第三节 水污染统计主要指标的计算.....	(160)
第四节 废水中的有毒有害物质.....	(173)
第十章 其它污染统计	(182)
第一节 废渣污染统计.....	(182)
第二节 噪声污染统计.....	(190)
第三节 放射性污染统计.....	(197)
第十一章 污染危害与污染防治统计	(206)
第一节 污染危害程度统计.....	(206)
第二节 污染治理情况统计.....	(211)
第三节 新污染防治统计.....	(215)
第四节 综合利用统计.....	(217)
第十二章 自然环境保护统计	(230)

第一节	自然环境保护统计的意义·····	(230)
第二节	土地资源的利用和保护统计·····	(232)
第三节	森林资源的利用和保护统计·····	(241)
第四节	海洋资源的利用和保护统计·····	(243)
第十三章	环保仪器、设备统计 ·····	(249)
第一节	环保仪器、设备的分类及数量统计·····	(249)
第二节	仪器、设备的利用统计·····	(251)
第三节	仪器、设备维修及事故统计·····	(253)
第十四章	环境统计分析 ·····	(255)
第一节	环境统计分析的意义·····	(255)
第二节	环境统计分析的主要内容和指标·····	(258)
第三节	环境统计分析的原则、步骤和方法·····	(266)
第十五章	现行环境统计报表制度 ·····	(274)
第一节	现行环境统计报表表种·····	(274)
第二节	环境统计指标设计·····	(277)
第三节	贯彻现行环境统计报表制度的基 本要求·····	(279)
	附表·····	(281)
	附图·····	(316)

第一章 绪 论

第一节 环境、环境污染、 环境保护的概念。

我们所讲的环境，是以人作为中心事物而言的，是人类的生存环境，是作用于人类的一切外界因素的总和。《中华人民共和国环境保护法（试行）》明确指出：“本法所称环境是指大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、水生动物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等”。这是从对环境进行保护和管理的角度提出的包括自然环境和社会环境在内的比较具体化的环境概念。

自然环境是人类社会出现之前就已经客观存在着的空间和物质。这就是常说的大气圈、水圈、岩石圈（包括土壤）和地球表面的生物圈。人类生活于地球表面，每时每刻要呼吸新鲜的空气，饮用清洁的水，吃卫生的食物，这些都是自然环境所供给的。

社会环境是指人类为了不断提高自己的物质文化生活而创造的环境。它包括工业、农业、商业、城市、房屋、桥梁、交通、娱乐场所、名胜古迹及风景区等等。从这里可以看出，自然环境容纳着社会环境，社会环境包含在自然环境之中。无论什么样的社会环境，都处在大气圈、水圈、岩石圈等的包围中。所以，自然环境是一个比社会环境更为广泛的概念。

随着社会生产和生活活动的进行，特别是随着近代化工业的迅速发展，大量工业“三废”的不适当排放，使许多有毒有害物质进入了环境，而且超过了环境本身的自净能力，破坏了生态系统的平衡，使环境发生了恶化现象，影响到人民身体健康，这种现象称为环境污染。例如，一九五二年，英国伦敦发生的“烟雾事件”前后共死亡八千人之多，因烟雾造成的器物腐蚀损失达八亿多美元。一九七〇年七月，日本东京一次光化学烟雾事件中，受害人数达六千余人。某些化学农药污染土壤，被农作物所吸收，最后进入人体，破坏遗传机能，遗害子孙后代。

环境的污染与破坏，对工农业生产的影响也很大。如有毒有害物质的超标排放可以造成牲畜、鱼类死亡，农作物减产。更严重的是对自然资源及生产增殖能力的破坏。如在水坝建设中由于设计考虑不周，阻挡了鱼类回游产卵的通道，可使某些鱼类绝代。至于大面积毁林开荒更会造成气候失调，水土流失，土壤沙化，最后变成荒芜不毛之地，这类教训在中外都不乏其例。

在工业高度发达的资本主义国家，环境的污染与破坏，已发展成为社会的“公害”，引起了人民的强烈反对，迫使国家出面干预，资本家不得不拿出一部份资金来治理污染。这样，就产生了环境保护法令和有计划有组织的环境保护工作。开始，人们对环境保护工作的认识比较肤浅，仅仅局限于工业“三废”的治理，随着环境保护工作的开展，才逐步认识到环境保护不仅包括“三废”治理，还包括整个“大环境”，即包括整个自然环境，不只是局限于一国，而且涉及到国际之间。所以环境保护工作是一项范围广阔、综合性很强的工作。概括地说，就是运用现代化环境科学理论和方法，合理

利用自然资源，防治环境污染和自然生态破坏，为人民造成一个清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。我国宪法规定：“国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害”。保护环境是社会主义现代化建设的一个重要组成部分。我国环境保护工作的方针是：全面规划，合理布局；综合利用，化害为利；依靠群众，大家动手；保护环境，造福人民。

第二节 环境统计的起源和发展

环境统计是伴随着环境保护工作而产生的。公元一八四八年，英国伦敦发生了严重的水污染事件，许多居民患霍乱症，据当时专门机构统计调查，死亡人数达一万四千六百人，说明在一百多年前，已经产生了环境污染危害统计。

随着工业的迅速发展和环境污染的日趋严重，对环境污染的状况如何度量成为一个急待解决的问题。这样，把环境统计作为研究课题便于六十年代初开始了，但是，直到一九七二年斯德哥尔摩人类环境国际会议以后，各国政府才认识到需要运用统计数字对环境状况作出评价。一九七三年联合国统计委员会和欧洲经济委员会在日内瓦举行了第一次关于研究环境统计资料的国际会议。会议决定根据现有资料编制《环境统计手册》。这次会议对环境统计工作的发展，起了重大推动作用。一九七三年十月，在华沙举行了环境统计学术会议。各国政府逐步重视全面的综合统计数字对评价环境状况的重要作用，并逐步建立起环境统计制度。但是，由于各国社会制度和经济发展的水平不同，所处的自然环境、地理位置各有特点，环境保护工作的进展也有很大差别。因此，

环境统计的范围，指标体系和工作的开展在各国之间很不平衡。总的来说，国际环境统计工作的发展，还处于初级阶段。各国环境统计指标不足以说明全面的环境状况和发展趋向，环境统计的基本理论还很不完善，许多问题，还在探索之中。

我国环境保护工作起步较晚。一九七三年，国务院召开了第一次全国环境保护工作会议，制定了《关于保护和改善环境的若干规定（试行草案）》。一九七四年，成立了国务院环境保护领导小组及其办公室，各省、市也先后建立了环境管理监测和科研机构，我国的环境保护工作逐步地开展起来了。粉碎“四人帮”以后，党和国家非常重视这项工作，颁发了一系列加强环境保护的文件。一九七九年，我国颁布了第一部保护环境的基本法《中华人民共和国环境保护法（试行）》，它是我国环境保护史上一个重要的里程碑。从此，环境保护工作和环境科学研究工作更加蓬勃地发展起来。为了加强环境保护工作，把环境保护方针、政策以及规划的制定建立在可靠的科学基础之上，这就迫切需要用定量的数字来说明环境污染状况和治理水平，于是，环境统计工作就应运而生了，经过近几年的工作，已初步建立了能比较全面的反映环境污染状况和环境治理水平等的统计制度。随着环境保护工作的发展，环境统计工作也必将出现一个更新的局面。

第三节 环境统计的范围和特点

一、环境统计的范围

环境统计是以环境为研究对象。因此，环境统计的范围

涉及到人类赖以生产和生活的全部条件，包括影响生态系统平衡的各个因素及其变化所带来的后果。除了象土地、大气和水理应作为环境统计的范围以外，凡受到危害的各种自然动物，植物，公园和其它娱乐设施；人口的发展，平均寿命，发病率；城市的建设和改造；能源的开发和利用；一直到土地的盐碱化、沙漠化程度、林森复盖率；工业“三废”的排放量；基本建设“三同时”情况，以及污染和疾病之间的联系等等，都是属于环境统计的范围。为了使环境统计指标纳入国民经济指标体系以及国际组织便于将各国的环境统计资料统一汇编成册，用于国际间的分析比较，联合国统计司一九七七年提出，一个国家的环境统计范围应包括下列五个主要方面：即土地、自然资源、能源、人类居住区和污染。

二、环境统计的特点

环境统计与工业、农业、商业、建筑业、物资、人口等专业统计相比，有着如下两大特点：

(一)环境统计的范围涉及面广，综合性强

环境统计的研究对象是人类和生物生存的空间和物质条件，涉及人口、卫生保健、工农业生产、基本建设、文物保护、城市建设、居民生活等许多社会、经济部门和领域，所以，它是一门综合性很强的统计。

(二)环境统计的研究对象界于社会和自然之间，技术性强

环境统计是研究人类及其他生物的生存条件的，这些条件往往与社会生产和生活的变化直接相关；同时，影响这些条件的还有各种自然因素。了解环境的质量及其变化状况还

要经常通过物理的，化学的技术分析与监测。因此，形成环境统计资料的原始记录中，有相当大的部份来自这些分析和监测的数据。环境监测的技术性要求很高。

(1)许多环境污染物质在环境中含量极低，大多是以痕量或超痕量存在，用一般化学分析方法很难测出，要求具有灵敏度高、快速、自动的监测仪器和分析方法。

(2)环境中的污染物质往往不是单独存在，而是多种物质相互混合在一起，有的还形成新的化合物，使监测分析更加复杂化。

(3)环境中的污染物质成分复杂，相互之间毒性有的拮抗，有的协同，因此，单靠化学物理分析不能正确测定它的毒性，还需要配合生物学监测方法。

(4)环境监测面广，比如一条河流或一个工业区的监测，要布很多点，取很多样，才能反映出环境质量状况；同时，环境中各种自然因素，如气温、气象、水量、水温、风速以至地理环境，都对测定污染物质含量有影响，还要求长期连续观察，才能正确反映环境污染程度及其危害状况。

这些情况说明，要准确、系统地取得环境统计的数据，会遇到很多困难，有的在目前条件下一时还难以克服。

第四节 环境统计的任务

环境统计的基本任务，就是发挥统计在环境保护工作中的服务作用和监督作用。世界许多经济发达的国家，在他们实现工业化的过程中，伴随而来的是污染化。而当前我国在实现社会主义四个现代化的过程中、正是要尽量避免重蹈严重污染环境的覆辙。因此，环境统计必须努力做到：

一、要及时、正确、全面、系统地反映有关环境情况的数字资料。为各级党政领导机关制定环境保护方针、政策、编制城乡建设和自然环境、城市环境规划提供科学的依据。并监督检查环境计划执行情况。

二、对环境质量状况的发展变化及其趋势，自然资源综合利用和保护情况进行评价和监督。使领导能及时了解情况，采取措施，加强环境管理，协调发展生产与改善环境的关系。

三、反映环境保护事业发展的规模、速度及其与各部门的相互比例关系。

四、宣传教育群众，提高对环境保护工作的认识，并为群众参加环境管理，开展创造“清洁工厂”、“清洁城市”等活动提供资料。

以上四方面的工作，是相互联系的。为使环境统计真正发挥其作用，必须注意两方面的问题。一方面要保证准确及时地提供资料，要如实反映情况，坚持实事求是的原则，反对弄虚作假；另一方面要根据正确的统计资料，发现问题，反对违反各种环境保护政策，违反环境污染防治计划的行为。

环境统计工作除了完成国家统计报表制度规定的任务以外，还要围绕当前环境保护工作中的新情况、新问题。积极开展调查研究，提供有科学根据的、符合实际情况的、经过分析研究的统计资料，更好地为四个现代化建设服务。

第五节 环境统计的指标体系

环境统计从数量方面认识自然环境和社会环境的状况，

分析人类生产活动对环境的影响及其环境对人类活动的反作用；检查合理利用自然资源的计划与措施的实现程度，预测已开发的和潜在的自然资源和环境状态，加强环境管理、这些都是通过统计的特有的指标来实现的。

由于构成环境的因素十分复杂，它不仅包括水、气、土地、矿藏、草原、森林等自然环境，而且包括人口、城市、乡村、园林、交通、风景游览区、文物保护区等社会环境。因此，环境统计指标体系是一个内容十分广泛，项目繁多，既有质量指标又有数量指标，既相互联系、又相互制约的经济和技术相结合的综合指标体系。

环境统计指标五个主要方面可分为以下内容：

（一）土地环境统计指标 马克思讲过“劳动和土地是财富的两个原始的形态要素”。“劳动和土地是一切财富的源泉。”离开了土地，就不可能从事劳动和生产产品。

土地是构成自然环境的主要因素，是自然资源的广阔范畴中的重要核心，是人类不断增长食物需要的基本源泉。从环境观点来说，统计要反映土地及其构成的现有量，利用量和保护状况。

（二）自然资源环境统计指标 自然资源的领域包括十分广阔的范围。有关自然资源的环境问题，主要是资源的利用和利用后产生的影响。包括：

1. 食物资源现有量、收获量和保护状况。
2. 森林资源现有量、采伐量、利用和保护状况。
3. 水资源及其构成的现有量、供给量、使用量、污染和净化状况。
4. 矿藏资源及其构成的埋藏量、开采量、利用量和保护状况。

5. 航运、文物古迹、公园、草地、野生生物、水生生物、风景游览区、自然保护区的现有量、利用量和保护状况。

制定这一类指标的目的，在于保护各种自然环境和自然景观，防止稀有贵重动植物绝迹，保持生态平衡。

(三) 能源环境统计指标 能源资源可分为“一次能源”和“二次能源”，一次能源是指煤、原油、天然气、泥碳、燃木和水电。二次能源是指焦炭、煤油、燃料油、木炭和火电。从环境角度看，主要反映能源开采、加工活动对环境带来的影响。固体、液体和气体燃料对环境介质（水、空气、土地）的影响是广泛的。因此，统计要反映能源及其构成的现有量、开采量、消耗量、回收量和利用状况以及对环境带来的影响和后果。

(四) 人类居住区环境统计指标 自然环境提供了人类生活，生产活动的范围和土地，反过来，人类的生活，生产活动又改变着环境。人类活动对环境的影响集中在居住区。人类居住区环境的特性和质量是社会、经济和技术力量与居住区内外环境相互作用的结果。

对人类居住区环境评价的统计指标，包括健康与营养、劳动条件、居住条件、娱乐和文化条件以及人口、生产、运输、建筑、公用设施、上下水道普及率、垃圾处理程度、供热方式及普及率等方面研究的常用指标。

(五) 环境污染统计指标 污染一词所表述的是环境失调和受到损害。污染物是使这种环境失调和受到损害的因素。这些因素是人类社会造成的，但这并不否定在环境中一些自然存在的因素也是有害的，如地震和火山喷射物的影响等。反映环境污染的统计指标，由于造成污染的因素是多方面的。因此，它包括有下列一系列的指标：

- 1.大气环境污染和治理；
- 2.水的污染和治理；
- 3.土壤污染和治理；
- 4.噪声污染和治理；
- 5.农药污染和治理；
- 6.微量金属污染和治理；
- 7.放射性污染和治理；
- 8.有害化学品的污染和治理；
- 9.工业废渣的现有量，综合利用量和处理量；
- 10.企业治理和预防环境污染的措施，建设和使用消除污染设施的投资；
- 11.用于消除地区环境污染的措施和综合治理的费用；
- 12.无污染和少污染的新工艺、新技术和新产品的试验和采用。

此外，环境统计还包括有反映环境保护队伍和工作发展情况的统计指标体系。