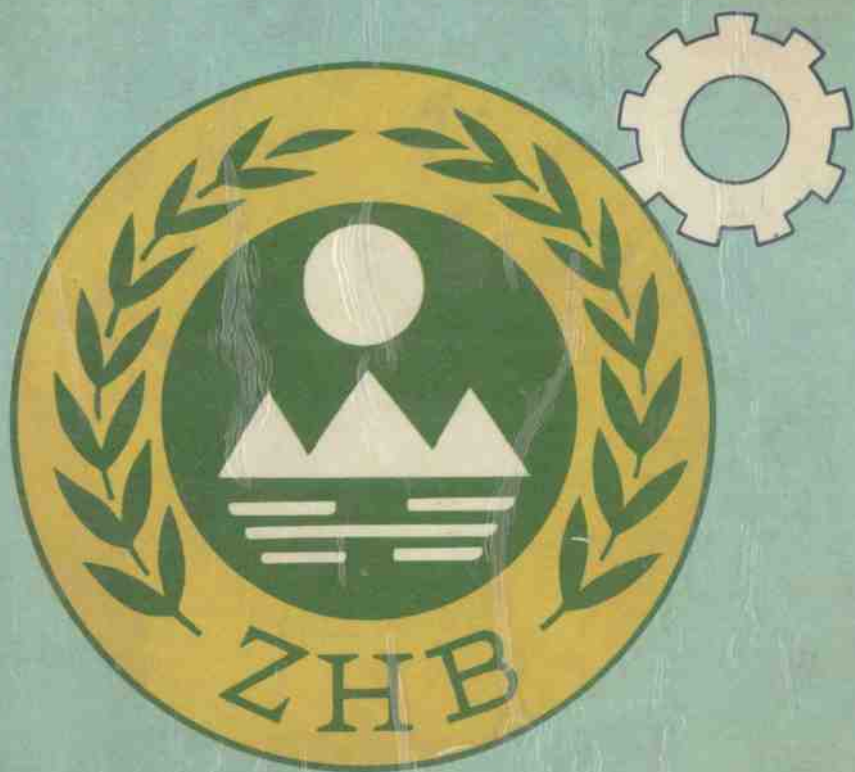


工业行业 环境统计手册

国家环境保护局计划司 辽宁省环境保护局 编



辽宁大学出版社

工业行业环境统计手册

国家环境保护局计划司 编
辽宁省环境保护局

辽宁大学出版社

一九九一年·沈阳

目 录

第一章 环境统计基本原理	1
第一节 概述	1
第二节 环境统计指标及指标体系	3
第三节 环境统计调查	9
第四节 环境统计资料整理	15
第五节 环境统计分析	19
第二章 数理统计在环境统计中的应用	33
第一节 数据处理	34
第二节 可疑数据的取舍	38
第三节 正态分布	48
第四节 大样本统计检验与参数估值	52
第五节 小样本统计检验与参数估值	57
第六节 方差分析	65
第七节 回归分析	78
第三章 环境统计计算方法总论	97
第一节 化学基本计算方法的预备知识	97
第二节 化学基本计算方法	100
第三节 污染物排放量的计算方法	104
第四节 污染物与污染源的等标污染负荷计算	122
第五节 污染物排放达标率的计算	126
第四章 废气的性质及统计计算	129
第一节 气体基本参数和气体状态方程	129

第二节	燃料燃烧过程废气排放量计算	144
第三节	燃料燃烧过程污染物排放量计算	154
第四节	除尘效率和净化效率的计算	163
第五章	废水的性质及统计计算	168
第一节	水质及水质指标	168
第二节	给排水系统的环境统计计算	174
第三节	废水流量的测定计算	190
第六章	废渣的统计计算	196
第一节	废渣的分类	196
第二节	废渣排放量的计算	196
第三节	废渣综合利用计算	206
第七章	噪声的统计计算	211
第一节	噪声级的基本运算	211
第二节	噪声的评价与计算	215
第三节	噪声控制	222
第八章	金属矿山环境统计计算	235
第一节	概述	235
第二节	矿山废气统计计算	239
第三节	矿山废水统计计算	257
第四节	矿山废渣统计计算	276
第九章	钢铁工业环境统计	279
第一节	概述	279
第二节	大气污染物的统计计算	280

第三节	水污染物统计计算.....	332
第四节	钢铁工业废弃物统计计算.....	349
第十章	有色金属工业环境统计.....	358
第一节	有色金属行业概述.....	358
第二节	有色企业排放污染物种类.....	361
第三节	主要重金属冶炼工艺及三废处理.....	361
第四节	三废主要治理方法.....	368
第五节	三废量计算方法.....	371
第十一章	电力工业环境统计.....	377
第一节	火力发电厂电能生产过程.....	377
第二节	燃料及燃烧一般原理.....	382
第三节	火力发电厂排放污染物及控制措施.....	389
第四节	火力发电厂污染物排放量.....	405
第五节	主要污染物排放系数.....	422
第十二章	化学工业环境统计.....	425
第一节	常见化工工艺概述.....	425
第二节	化学工业污染物排放测算.....	435
第三节	化学工业环境统计计算.....	445
第十三章	煤炭工业环境统计.....	456
第一节	概述.....	456
第二节	煤炭工业废水统计与计算.....	459
第三节	煤炭工业固体废物统计与计算.....	470
第十四章	造纸工业环境统计.....	478
第一节	概述.....	478

第二节	制浆造纸工业简述·····	480
第三节	造纸工业的污染与治理·····	485
第四节	造纸工业三废的计算·····	489
第十五章	医药工业环境统计·····	493
第一节	概述·····	493
第二节	医药工业废水统计与计算·····	498
第三节	医药工业废气统计与计算·····	507
第四节	医药工业废渣统计与计算·····	512
第十六章	建材工业环境统计·····	518
第一节	建材工业生产工艺概述·····	518
第二节	主要治理方法·····	523
第三节	建材工业污染物排放量的统计计算·····	528
第十七章	机械工业环境统计·····	559
第一节	概述·····	559
第二节	机械工业排出的主要污染物及其统计·····	561
第十八章	石油炼制工业环境统计·····	584
第一节	概述·····	584
第二节	石油炼制工艺简介·····	585
第十九章	化纤工业环境统计·····	613
第一节	概述·····	613
第二节	化纤工业废气统计与计算·····	614
第三节	化纤工业废水统计与计算·····	629
第四节	化纤工业废渣统计与计算·····	640

第一章 环境统计基本原理

第一节 概 述

一、环境统计的概念、范围和特点

(一) 环境统计概念

环境统计是用数字反映并计量人类生活、生产活动所引起的环境变化和环境变化对人类的影响。

环境统计包括三个含义，即指环境统计工作、环境统计资料和环境统计学。

环境统计工作是为了取得和提供环境统计资料而进行的工作，包括环境统计设计、环境统计调查、环境统计整理和环境统计分析等几个方面。

环境统计资料是统计工作的成果，它包括二方面内容，一是统计数字资料，二是统计分析报告。

环境统计学是研究和阐述环境统计工作规律和方法论的科学，是环境统计实践经验的理论概括，也是环境统计工作发展到一定阶段的必然产物。环境统计学与环境统计工作具有相同的研究对象，都是研究大量环境现象的数量方面。具体地说，就是环境现象的数量表现、环境现象变化的数量关系和数量界限。环境统计属于社会经济统计范畴，它虽不直接研究社会经济现象，但由于环境问题的实质是社会经济问题，它与社会经济现象紧密相关。

（二）环境统计的范围和特点

环境统计以环境为研究对象，因此，环境统计的范围涉及到人类赖以生存的全部条件，影响生态系统平衡的各个因素及其后果。《中华人民共和国环境保护法》指出，环境是指“大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、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。”这就是环境统计的范围。

环境统计与工业、农业、商业、建筑业、物资、人口、交通运输业等专业统计相比，有如下特点：

（1）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，涉及工农业生产、城乡建设、人口、自然等许多领域，涉及面广、综合性强。

（2）环境统计的研究内容涉及社会科学和自然科学，其技术性很强。

防治工业污染是我国环境保护的一项长期和重要的任务，工业企业环境统计是整个环境统计的重要组成部分。

工业企业环境统计指标包括企业环境保护基本情况指标；“三废”产生、排放、处理及综合利用指标；“三废”处理设施运行指标；污染治理资金指标和“三同时”执行情况指标等。

工业企业环境统计是研究工业污染状态及其变化规律的，就要通过物理的、化学的技术分析与监测取得计算依据。因此，在工业企业环境统计的原始记录中，有相当部分数据来自分析和监测。

二、环境统计的任务

环境统计主要有以下六方面任务：

（1）为制定环境保护方针政策、长远规划和中、短期计划提供依据。

（2）监督检查环境保护方针政策、规划和计划的执行情况

况。

(3) 为如实全面反映我国一个时期的环境状况及变化趋势提供依据。

(4) 反映环境保护事业发展的规模、速度及与其它部门的相互比例关系。

(5) 为环境管理和科学研究服务。

(6) 为环境宣传教育提供资料。

环境统计工作的任务，主要落实在提供统计资料上。这些资料既包括环境状况和对环保工作情况的描述，也包括对与环境有关社会经济情况所描述，即反映现实情况和历史情况，又要对现状进行分析和预测变化趋势。

第二节 环境统计指标及指标体系

一、环境统计指标的概念

对环境统计指标的涵义，一般有两种理解和使用方法。

第一，统计指标是指反映环境总体现象数量特征的概念。例如：废水排放总量、废气排放总量、固体废弃物产生量等等。按照这种理解，统计指标包括三个构成要素，即指标名称、计量单位和计算方法，这是统计理论和统计设计上所使用的统计指标的涵义。

第二，统计指标是反映环境总体现象数量特征的概念和具体数值。例如：某企业1986年废水排放总量 $\times\times$ 万吨，废气排放总量 $\times\times\times$ 万标立米， SO_2 排放 $\times\times$ 吨等，这些都叫做统计指标。与前者不同的是这种指标含义中包括了指标具体数值。按照这种理解，统计指标除包括上述三个构成要素外，还包括：时间限制，空间限制，指标数值。这是统计实际工作中经常使用的统计指标的涵义。按照这种理解统计指标包括六个构成要素。这六个构成要素可以归结为两个组成部分即统计指

标概念和统计指标数值。

二、环境统计指标的特点

(1) 数量性。环境统计指标是反映客观环境现象的量，而且是一定能够用数字表示的，不存在不能用数字表示的统计指标。

(2) 综合性。环境统计指标说明的对象是总体而不是个体，它是许多个体现象的数量综合的结果。例如：1987年某省废气中SO₂排放量85.7万吨，烟尘排放量111万吨，这都是综合指标。

(3) 具体性。环境统计指标不是抽象的概念和数字，而是具有自然、社会、经济内容的数量范畴和具体数值。统计指标是客观事实的数量反映。统计指标与计划指标不同，前者反映过去的事实和根据事实推导得出的结论，而后者则说明未来要达到的具体目标。由于统计和计划的关系十分密切，因而要求统计指标和计划指标在总体范围、指标口径、计算方法等方面保持一致。

三、环境统计指标的基本作用

每一个具体的统计指标都有它不同的作用，概括地讲，环境统计指标有两方面的作用：

(1) 从认识的角度讲，环境统计指标起环境保护工作的指示器作用和反映一般数量关系的作用。环境统计是揭露环境客观事实的一种工具，而这主要是通过环境统计指标来实现的。

(2) 从环境管理和环境科研的角度讲，环境统计指标是基本根据之一。无论是制订政策、制订计划、进行科学研究和管理，都要从实际出发，也就是从环境客观现实状况出发。环境统计指标提供的就是用数字表现的事实。因此它成为分析研究环境保护工作的基本根据之一。只有根据实际情况进行分析

研究才能得出正确的结论，才能制订出相应的对策。

四、环境统计总体与标志

（一）环境统计总体

环境保护的目标和要求，需要通过统计理论和方法研究的事物的全体，称为环境统计总体。

环境统计总体是由现实存在的，具有某种共同性质的许多个别单位（即总体单位）所构成，组成统计总体的基本单位就是总体单位。总体和总体单位的概念不是固定不变的，随着研究目的不同，它们是可以变换的。例如某地区化工行业是一个总体，每个化工企业是这个总体中的一个单位，这个总体就是我们研究化工行业环境状况的对象。如果我们研究对象是这个地区，则化工行业就成为其中的一个单位，这个地区就是新的总体。

（二）标志

标志是说明总体单位特征的名称，有品质标志和数量标志之别。品质标志表示事物的质的特征，是不能用数值表示的。如，工业企业所有制的性质、废水的性质成份等。数量标志表示事物的量的特征，是可以数值表示的。如，工业总产值、废水排放量、废气排放量等。标志又分不变标志和变动标志。若标志在总体中各个单位上的具体表现都是相同的称作不变标志。多数标志在各个单位上的具体表现不尽相同，这些标志称作变动标志。

（三）统计指标与标志的关系

指标与标志即有明显的区别，又有密切的联系。主要区别有两个。

一是指标是说明总体特征的，而标志则是说明总体单位特征的。二是标志有不能用数值表示的品质标志与能用数值表示的数量标志两种，而指标都是用数值表示的统计指标。指标和

标志有联系。许多统计指标的数值是从总体的数量标志值汇总而来的，如：一个市的废水排放量是从各个基层单位废水排放量汇总而来的，一个省的废水排放量是各个市的废水排放量的总和。指标与数量标志之间还有变换关系。由于研究目的不同，原来的统计总体就变成总体单位，则相对应的统计指标变成数量标志，反过来也是这样。

五、环境统计指标的分类

环境统计指标的特点是它的多样性，这是因为它所研究的环境现象多种多样的。环境统计指标的分类，除了按照社会经济统计指标的分类方法分类外，还有它独特的分类方法。

环境统计指标按其作用不同（即反映问题性质的不同），可区分为数量指标和质量指标两大类。这种分类，并不影响环境统计指标从数量方面来认识环境现象本质规律的特点。

（一）数量指标

数量指标是指直接表示环境现象的规模大小或数量多少的环境统计指标。如污染源的数目或工业企业的数目，污染物排放量，废水排放量，环保人员数等，都属于这一类指标。它们是表明环境现象的总数量，污染治理或其它环保工作总成果的，一般用现象的总量即绝对数来表示。

这种数量指标有时也可以反映事物的质量。例如，在废水排放量中“符合排放标准的”或“经处理达标的”这一指标，除了说明这种废水的数量外，同时也反映了这部分废水的水质情况。

（二）质量指标

质量指标是表明事物质的属性的量，是表示事物深度的环境统计指标，一般表现为相对数或平均数。

质量指标包括反映现象本身质量的指标，如废水达标率、废水处理达标率等；表示现象的强率或强度指标，如万元产值废水排放量、污染物负荷量等；反映环境污染及治理水平的指标，如废水处理率，污染物排放削减率，降尘量等；反映环境管理水平和经济效果的指标，如：治理设施运行率，综合利用率等。

由于客观的需要和研究对象的特点，环境统计指标采用了不同的计量单位，有按实物单位计量的，有按货币单位计量的，也有按其它单位计量的。按照计量单位的不同，环境统计指标主要分为两大类，即实物指标与价值指标。

（三）实物指标

实物指标是以实物单位计量的环境统计指标。它的优点是能反映事物的使用或损失价值量，有很重要的经济意义。在实物指标中，计量单位的作用十分重要。环境统计中常用的实物单位有以下几种：

（1）自然单位：如人员数按人计，环保机构按个计等。

（2）度量衡单位，如废水量按吨计，废气量按标立米计，污染物按吨计等。

（3）双重单位或复合单位。双重单位，如锅炉的数量按台/蒸吨计、处理能力废水量按吨/日、废气量标立米/小时等，复合单位在环境统计中应用较少，在社会经济统计中应用较多，如货物周转量按吨公里计，降尘量吨/月平方公里等。

（四）价值指标

价值指标是以货币单位计算的统计指标，故又称货币指标。它的特点就是有广泛的综合性能。环境统计中价值指标有“三废”综合利用产品产值，“三废”综合利用利润、征收排污费总额，仪器设备价值等，在环保工作中得到广泛应用。

按照环境要素可将环境统计指标分为大气污染指标、水体

污染指标和噪声污染指标等若干类指标。

按社会经济单位的性质，又可分为城市环境统计指标和农村环境统计指标等类指标。

我国现行环境统计制度按照环境统计报表的功能和环境要素，将统计指标分为以下各类：

- (1) “三废”排放及处理利用情况统计指标；
- (2) 污染治理情况统计指标；
- (3) “三废”处理设施情况统计指标；
- (4) 环保系统自身建设情况统计指标；
- (5) 污染事故及来信来访情况统计指标；
- (6) 环保工作情况统计指标；
- (7) 环境管理制度及措施执行情况指标；
- (8) 自然资源保护基本情况统计指标；
- (9) 其它统计指标；

这种按专题分类的优点是，某一类统计指标能反映环境保护某一方面的情况，便于纵向和横向的分析对比，实际应用方便。

六、环境统计指标体系

习惯上，环境统计指标指的是单个的统计指标或是笼统的所有的统计指标。但是各个统计指标不是孤立的，各类环境现象之间存在着相互依存和相互制约的关系，一个地区的环境现象也不是孤立存在的，它是与整个地区的经济、城市建设、工业结构、卫生等构成相互制约、相辅相成的有机整体。若干个相互联系的环境统计指标组成的一个整体就称为环境统计指标体系。

在这一整体中，这一现象又是另一现象的结果，另一现象又是这一现象的原因。例如：工业废水量的增加是由于生产发展用水量增加的结果，反过来讲工业生产发展是造成工业废水

量增加的主要原因。一个环境统计指标只能反映一个复杂现象的某一方面的特征，要全面反映客观环境现象的数量方面，正确地说明问题，就必须把一系列相互联系的环境统计指标结合在一起加以运用。

环境统计指标体系是制订和实施环境统计方法制度，开展环境统计分析的基础和依据，比单个指标更为重要。

第三节 环境统计调查

一、环境统计调查的分类和方法

（一）环境统计调查

在确立统计指标和指标体系以后的首要工作是搜集丰富和合乎实际的统计资料，这种具体地收集统计资料的工作过程，就叫做统计调查。环境统计调查是根据统计研究的目的，采用科学的方法，有计划、有组织地向总体各单位收集反映环境现状及其发展变化情况的环境统计资料的工作阶段。它是统计资料整理和统计分析的基础，是决定整个环境统计工作质量的基本环节。

（二）环境统计调查的分类

根据环境统计研究对象的性质和统计任务，环境统计调查可从各种不同角度进行分类，因而有不同的方法。

1. 按组织方式分类

按照搜集资料的组织方式不同，环境统计调查可分为环境统计报表制度和专门调查。

环境统计报表制度是以原始记录为基础，按一定的表格形式和时间程序，自下而上定期地提供环境统计资料的方式，也是各级环保部门为定期取得系统的、全面的基本环境统计资料

而采取的一种搜集资料的方式。目前，我国环境统计资料主要是依靠统计报表方式获得的。

专门调查是为了了解和研究某种情况或某项问题而专门组织的调查，通常包括普遍调查、重点调查、典型调查和抽样调查等。

2. 按调查对象包括的范围分类

环境统计调查按调查对象包括的范围不同，分为全面调查和非全面调查两种。

全面调查就是对调查对象中的所有单位一一加以调查，如：工业污染源普查、环保仪器设备普查等。全面调查的目的是要取得有关总体的总量资料。

非全面调查是只就调查对象中的一部分单位进行的调查，如重点调查、抽样调查。

全面调查与非全面调查的区别在于调查对象所包括单位的多少，与最后获取的资料是否全面无关。当然，全面调查取得的资料必须是全部单位的资料，组织统计调查时，要采取哪一种调查方式，则需要根据调查的目的、任务和调查对象的特点来决定。

3. 按登记事物的连续性分类

环境统计按登记事物的连续性不同，分为经常性调查和一次性调查。经常性调查是随着被研究现象发生的时间，进行经常性的、连续不断地登记。如对废水排放量进行经常不断地统计，就属于此类调查。一次性调查就是不连续的调查，每隔一段时间进行一次调查。一次性调查可以定期进行，也可以不定期的进行。

4. 按搜集调查资料的方法分类

环境统计调查按搜集调查资料的方法，分为直接观察法、报告法、采访法和通讯法等多种。

(1) 直接观察法。由调查人员或监测人员到现场对调

查对象进行直接点数或计量的一种调查方法。如到排放口用流量计计量废水排放量、废气排放量等。这种方法的优点是能保证统计资料的准确性，它的缺点是需要大量的人力、物力和财力和较长的时间，应用受条件限制。

(2) 报告法。利用原始记录和核算资料为报告资料的来源向有关单位按时提供统计资料的方法，现行的环境统计报表制度就属于这种方法。

(3) 采访法。包括口头询问法和被调查者自填法。

(4) 通讯法。指把要调查的问题，交给被调查者，并请填好寄回。这种方法只能在一定条件下使用。

(三) 环境统计调查的要求

环境统计调查的基本要求是准确性、及时性和完整性。

环境统计调查的准确性，指提供的环境统计资料必须符合实际情况，保证各项统计资料真实可靠，不为任何主观偏见所歪曲和蒙蔽，否则，统计工作就会失去生命力。

环境统计调查资料的准确性，决不仅仅是技术问题。统计人员一定要以对工作高度负责的精神，如实反映情况，维护统计资料的准确性。

统计调查的及时性，包括及时完成各项调查资料的上报任务和统计资料及时满足领导机关的需要。过了时的资料，起不到统计的耳目和侦察的作用。

统计调查中，还要保证资料的完整性或全面性。只有根据反映所研究事物全貌的完整资料，才能作出正确的判断和决策。

统计调查的三个基本要求是对立统一的。有时准确、完整与及时会产生矛盾，这时要根据具体情况正确处理准确、完整与快的关系，一般是在保证统计资料准确性、完整性的前提下，不断地提高其及时性。