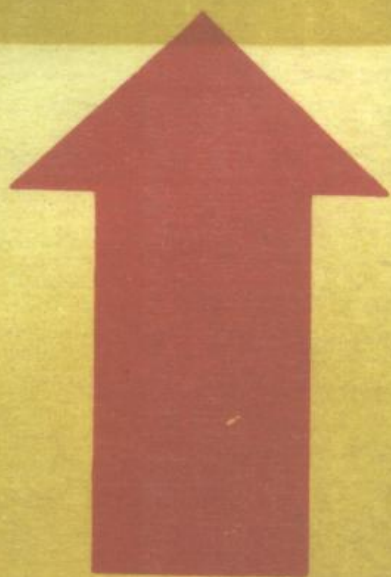




# 土地统计学



江苏科学技术出版社

# 土地统计学

陆红生 潘文珠 蒋琳 主编

江苏科学技术出版社

3582/01

## 土地统计学

陆红生 潘文珠 蒋琳 主编

---

出版、发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：盐城市印刷厂

---

开本787×1092毫米 1/32 印张12.25 字数287,000

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数1—5,500册

---

ISBN 7—5345—0777—4

---

F·88

定价：4.00元

责任编辑 钱路生

# 前 言

土地管理学科同其他学科一样，都必须用数据来说明问题。离开了具体的数据，就无法深入地研究土地现象。土地统计方法是土地管理不可缺少的工具，土地统计学是土地管理学科的重要组成部分，缺少了《土地统计学》，整个土地学科就不完整。建国以后的一段时期，由于我国在土地管理方面，缺少科学的统计方法，致使“家底”不清，土地统计资料残缺不全，甚至上亿亩耕地减少了也无法查找。这不能不引起每一个土地工作者的内疚和深思。

自从国家制定了“十分珍惜和合理利用每寸土地”的基本国策和公布了《中华人民共和国土地管理法》以来，各级政府对土地的重视程度上升到一个空前的高度，土地统计工作的重要性也大大加强了。为此，华中农业大学农经系和南京农业大学经贸学院组织了国内部分有关专家、学者共同编写了这本书。

《土地统计学》的编写不仅填补了我国土地管理学科中的空白，同时也充实了统计学科的内容，是土地学科与统计学科相互渗透的结晶。

本书以土地经济学为理论基础，应用统计学的原理和方法，为土地现象数量方面的研究提供了收集资料、整理资料、分析资料的适用可行的理论和方法，为了解和掌握土地现象数量方面的变化规律提供了科学的依据。

本书系统地介绍了土地管理工作中常规统计、数理统计

和模糊统计的原理和方法,颇具实用性、科学性和先进性。全书立足于实用,对土地管理中应用的统计方法都作了系统的介绍,使读者能从中了解到土地统计工作的全部内容。由于该书的各种统计方法都经过科学的论证,因而使实用性具有坚实的基础。考虑到学科的进步,该书还介绍了国内外土地统计工作中的先进成果,从而使该书对土地统计工作的拓展起到了引导和发展的作用。

本书可以作为全国有关高等院校土地管理专业和土地规划专业的教材,在删除了部分章节后,同样可用于中等专业学校、职业学校的有关专业。本书也可作为从事土地管理工作者的必备参考书和国家、地方土地管理干部的培训教材。

本书的参编人员有陆红生、潘文珠、蒋琳、张妙玲、张瑞芝、周曙东、钱绵绵、潘其泉、沈建芬,最后由陆红生、潘文珠和蒋琳三人总纂定稿。本书审稿人员有汪荫元、周铭、王万茂。

由于《土地统计学》在国内尚未出版过,所以这本书的编写纯属开拓性的工作,有一定的难度,加上编著者本身水平的限制,错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以期使土地统计学科不断充实和提高,日臻完善和成熟。

编 者

一九八九年五月

# 目 录

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| <b>第一章 绪论</b> .....          | ( 1 )  |
| <b>第一节 土地概述</b> .....        | ( 1 )  |
| 一、土地的含义 .....                | ( 1 )  |
| 二、土地的功能 .....                | ( 2 )  |
| 三、土地在社会物质生产中的地位和作用 .....     | ( 3 )  |
| 四、土地的特性.....                 | ( 4 )  |
| <b>第二节 土地统计学概述</b> .....     | ( 5 )  |
| 一、土地统计学的产生 .....             | ( 5 )  |
| 二、土地统计学的研究对象.....            | ( 9 )  |
| 三、土地统计学的特点.....              | ( 11 ) |
| 四、土地统计学的主要内容.....            | ( 15 ) |
| 五、土地统计学的研究方法.....            | ( 15 ) |
| <b>第二章 土地统计类型与指标体系</b> ..... | ( 18 ) |
| <b>第一节 土地统计类型与内容</b> .....   | ( 18 ) |
| 一、土地统计类型.....                | ( 18 ) |
| 二、土地统计的对象和内容.....            | ( 20 ) |
| <b>第二节 土地统计指标</b> .....      | ( 22 ) |
| 一、土地统计指标的概念和作用 .....         | ( 22 ) |
| 二、土地统计指标的分类.....             | ( 25 ) |
| <b>第三节 土地统计指标体系</b> .....    | ( 27 ) |
| 一、统计指标体系的含义及其设计原则.....       | ( 27 ) |
| 二、土地统计指标体系.....              | ( 29 ) |

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| <b>第三章 土地统计调查</b> .....   | ( 36 ) |
| <b>第一节 土地统计调查概述</b> ..... | ( 36 ) |
| 一、土地统计调查的内容和要求 .....      | ( 36 ) |
| 二、土地统计调查的种类和方法 .....      | ( 37 ) |
| 三、土地统计调查方案的制定 .....       | ( 40 ) |
| <b>第二节 土地初始统计调查</b> ..... | ( 43 ) |
| 一、土地利用现状调查 .....          | ( 44 ) |
| 二、地籍调查 .....              | ( 46 ) |
| <b>第三节 土地经常统计调查</b> ..... | ( 47 ) |
| 一、土地统计报表调查 .....          | ( 47 ) |
| 二、抽样调查 .....              | ( 51 ) |
| 三、重点调查 .....              | ( 51 ) |
| 四、典型调查 .....              | ( 52 ) |
| <b>第四节 土地质量统计调查</b> ..... | ( 53 ) |
| 一、土地自然属性调查 .....          | ( 54 ) |
| 二、土地社会经济属性调查 .....        | ( 56 ) |
| <b>第四章 土地抽样调查</b> .....   | ( 57 ) |
| <b>第一节 土地抽样调查原理</b> ..... | ( 57 ) |
| 一、土地抽样调查的基本概念 .....       | ( 57 ) |
| 二、抽样调查的特点 .....           | ( 60 ) |
| 三、抽样调查的应用范围 .....         | ( 61 ) |
| 四、抽样调查的组织形式 .....         | ( 61 ) |
| <b>第二节 样本平均数分布</b> .....  | ( 68 ) |
| 一、概率分布 .....              | ( 68 ) |
| 二、正态分布 .....              | ( 71 ) |
| 三、样本平均数分布 .....           | ( 73 ) |
| 四、抽样平均误差 .....            | ( 76 ) |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| <b>第三节 总体指标的估计</b> .....         | ( 82 )  |
| 一、合理抽样估计的基本要求 .....              | ( 82 )  |
| 二、估计的类型 .....                    | ( 83 )  |
| 三、总体平均数的区间估计 .....               | ( 84 )  |
| 四、总体方差的估计 .....                  | ( 85 )  |
| 五、总体成数的抽样估计 .....                | ( 88 )  |
| 六、应用 $t$ 分布作出区间估计 .....          | ( 91 )  |
| 七、两个总体参数差的抽样估计 .....             | ( 94 )  |
| <b>第四节 样本容量的确定和抽样资料的推算</b> ..... | ( 98 )  |
| 一、确定样本容量的意义 .....                | ( 98 )  |
| 二、确定估计总体平均数时的样本容量 .....          | ( 99 )  |
| 三、确定估计总体成数时的样本容量 .....           | ( 101 ) |
| 四、抽样推算 .....                     | ( 103 ) |
| <b>第五节 土地抽样调查应用实例</b> .....      | ( 105 ) |
| 一、纯随机抽样 .....                    | ( 106 ) |
| 二、机械抽样(按有关标志排队) .....            | ( 108 ) |
| 三、类型抽样 .....                     | ( 110 ) |
| <b>第五章 土地统计资料的整理</b> .....       | ( 112 ) |
| <b>第一节 土地统计资料整理的意义和要求</b> .....  | ( 112 ) |
| 一、土地统计资料整理的意义 .....              | ( 112 ) |
| 二、土地统计资料整理的主要内容 .....            | ( 113 ) |
| 三、土地统计资料整理的基本要求 .....            | ( 113 ) |
| <b>第二节 土地统计分组(类)</b> .....       | ( 114 ) |
| 一、土地统计分组(类)的概念 .....             | ( 114 ) |
| 二、土地统计分组(类)的方法 .....             | ( 115 ) |
| <b>第三节 频数分布</b> .....            | ( 120 ) |
| 一、频数分布表和频数分布直方图 .....            | ( 121 ) |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| 二、累积频数分布·····                | ( 122 ) |
| 三、频数分布的应用·····               | ( 124 ) |
| <b>第四节 土地统计资料的汇总</b> ·····   | ( 130 ) |
| 一、土地统计资料的审核·····             | ( 130 ) |
| 二、土地统计资料汇总形式·····            | ( 130 ) |
| 三、土地统计资料的汇总技术·····           | ( 131 ) |
| <b>第六章 土地统计表与土地统计图</b> ····· | ( 133 ) |
| <b>第一节 土地统计表</b> ·····       | ( 133 ) |
| 一、土地统计表及其结构·····             | ( 133 ) |
| 二、土地统计表的种类·····              | ( 134 ) |
| 三、土地统计表的编制规则·····            | ( 137 ) |
| 四、土地统计表的设置及指标含义·····         | ( 133 ) |
| 五、土地统计表的填报程序·····            | ( 162 ) |
| <b>第二节 土地统计图</b> ·····       | ( 164 ) |
| 一、土地统计图的作用和内容·····           | ( 164 ) |
| 二、土地统计图的编制与修改·····           | ( 166 ) |
| <b>第七章 土地常规统计分析</b> ·····    | ( 172 ) |
| <b>第一节 土地综合指标分析</b> ·····    | ( 172 ) |
| 一、土地总量指标·····                | ( 173 ) |
| 二、土地相对指标·····                | ( 174 ) |
| 三、土地平均指标·····                | ( 181 ) |
| 四、土地标志变异指标·····              | ( 187 ) |
| <b>第二节 土地动态分析</b> ·····      | ( 191 ) |
| 一、土地动态数列·····                | ( 192 ) |
| 二、土地动态分析指标·····              | ( 194 ) |
| 三、土地现象长期变动趋势的测定·····         | ( 205 ) |
| <b>第三节 土地指数分析</b> ·····      | ( 210 ) |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 一、土地总指数的编制           | ( 210 ) |
| 二、土地指数体系             | ( 212 ) |
| 三、因素分析法              | ( 220 ) |
| 四、指数数列               | ( 231 ) |
| 第四节 土地平衡分析           | ( 233 ) |
| 一、土地平衡统计分析应遵循的原则     | ( 233 ) |
| 二、土地平衡分析方法           | ( 234 ) |
| <b>第八章 土地现象的相关分析</b> | ( 239 ) |
| 第一节 土地现象相关分析的概念与任务   | ( 239 ) |
| 一、土地现象相关分析的概念        | ( 239 ) |
| 二、相关与回归的关系           | ( 240 ) |
| 三、相关分析的任务            | ( 242 ) |
| 第二节 简单线性相关分析         | ( 243 ) |
| 一、样本相关直线的拟合          | ( 243 ) |
| 二、总体相关直线的区间估计        | ( 247 ) |
| 三、从变量的区间估计           | ( 250 ) |
| 四、样本相关系数的计算          | ( 251 ) |
| 五、总体相关系数的统计检验        | ( 257 ) |
| 第三节 多元线性相关分析         | ( 259 ) |
| 一、多元相关直线的建立          | ( 259 ) |
| 二、标准回归系数的计算          | ( 263 ) |
| 三、偏相关系数和复相关系数        | ( 266 ) |
| 第四节 简单非线性相关分析        | ( 272 ) |
| 一、非线性相关的概念           | ( 272 ) |
| 二、二次抛物线回归模型          | ( 275 ) |
| 三、指数曲线回归模型           | ( 278 ) |
| 四、曲线回归的相关指数          | ( 281 ) |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>第九章 土地现象的模糊统计分析</b> ..... | ( 283 ) |
| 第一节 模糊统计分析的概念.....           | ( 283 ) |
| 第二节 土地现象模糊综合评判.....          | ( 286 ) |
| 一、传统综合评判 .....               | ( 286 ) |
| 二、模糊综合评判 .....               | ( 288 ) |
| 第三节 土地的模糊聚类.....             | ( 291 ) |
| 一、传统的聚类分析 .....              | ( 291 ) |
| 二、模糊聚类分析 .....               | ( 295 ) |
| <b>第十章 土地统计预测</b> .....      | ( 314 ) |
| 第一节 土地统计预测的意义、特点和程序 .....    | ( 314 ) |
| 一、土地统计预测的意义.....             | ( 314 ) |
| 二、土地统计预测的特点.....             | ( 316 ) |
| 三、土地统计预测的工作程序.....           | ( 317 ) |
| 第二节 因素分析预测法.....             | ( 319 ) |
| 一、因素分析预测的方法步骤.....           | ( 319 ) |
| 二、因素分析预测法实例.....             | ( 321 ) |
| 第三节 趋势预测法(时间序列模型).....       | ( 323 ) |
| 一、趋势预测概念.....                | ( 323 ) |
| 二、移动平均数预测法.....              | ( 324 ) |
| 三、指数平滑预测法.....               | ( 327 ) |
| 四、最小平方法.....                 | ( 332 ) |
| 第四节 线性回归预测法.....             | ( 337 ) |
| 第五节 线性规划模型预测.....            | ( 344 ) |
| <b>第十一章 土地统计信息库</b> .....    | ( 348 ) |
| 第一节 土地统计信息库的作用与功能.....       | ( 348 ) |
| 一、土地统计信息库的作用 .....           | ( 348 ) |
| 二、土地统计信息库的功能 .....           | ( 350 ) |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 第二节 土地统计信息库的类型·····       | ( 351 ) |
| 一、表格信息系统·····             | ( 351 ) |
| 二、格网信息系统·····             | ( 352 ) |
| 三、图形信息系统·····             | ( 354 ) |
| 第三节 土地统计资料的规范化处理·····     | ( 355 ) |
| 一、土地统计资料规范化处理的必要性·····    | ( 355 ) |
| 二、土地信息系统规范工作·····         | ( 356 ) |
| 第四节 dBASE 小型关系数据库 简介····· | ( 361 ) |
| 第五节 土地统计信息库实例介绍·····      | ( 365 ) |
| 附录·····                   | ( 373 ) |
| 一、随机数字表·····              | ( 373 ) |
| 二、标准正态分布数值表·····          | ( 378 ) |
| 三、t 分布临界值表·····           | ( 379 ) |

# 第一章 绪 论

## 第一节 土地概述

### 一、土地的含义

对于土地的含义,在人们认识上,有狭义和广义之分。

狭义的认识,土地是指地球的陆地表层(包括内陆水域),不包括气候、植被、岩石和地下水等。广义的认识,土地是指地球的整个表面,包括陆地和海洋,是由地貌、土壤、气候、植被、水文、水文地质等要素所构成的自然历史综合体。在这个自然历史综合体中,各个构成因素都有其不可取代的作用。土地的性质和用途取决于全部构成因素的综合影响,而不从属于其中任何一个单独的因素。

土地不同于土壤,后者是地球陆地上能够生长植物的疏松表层,是土地的构成要素之一;土地也不同于自然,后者除包括构成土地的诸要素之外,还包括高空气候、深层岩石、深层地下水等,而这些也应看成是土地形成的环境条件。

土地中,在现在和可预见的将来能被人们所利用、在一定条件下能够产生某种效益的土地,称土地资源。从长远和发展的观点看,目前不能利用的土地,随着科学技术的进步,将陆续投入利用。在这个意义上,可以将土地看成是土地资源。

## 二、土地的功能

土地是人类生存与再生产的物质条件，正如马克思所指出的：“土地是一切生产和一切存在的源泉。”<sup>①</sup> 土地的功能，概括起来，主要有以下几个方面：

### （一）负载功能

土地能将万物（包括生物与非生物）负载在它身上。它不仅是一切生物的生存基地，而且人类也利用它的负载能力，在它的表面修造各种类型的建筑物、工程设施、行驶车辆及船舶、从事生产等活动。没有土地，万物就无存身之地。

### （二）养育功能

土地以其具有的营养元素养育着万物，包括人类以及生活在地表、天空、海底的一切动、植物等，使地球上的万物竞相生长繁殖，显出一片生机勃勃的景象。

### （三）仓储功能

土地藏万物，化万能，是人类原始的食物仓，同时，也是人类必需的建筑材料（石块、砂、土等）、矿产资源（金、银、铜、铁、石膏等）、能源资源（煤、石油、水力等）的储藏库。正如威廉·配弟所指出：“劳动是财富之父，土地是财富之母。”<sup>②</sup> 土地的这种功能，是人类发展生产、创造财富的本源。

### （四）景观功能

土地自然形成的岩溶地貌，如地面的石芽、石林、峰林、漏斗、洼地，地下的溶洞、地下河等，山川的天然组合及壮观的瀑布等，构成形态万千的景观，是天然的风光资源。

---

①《马克思恩格斯选集》第二卷，人民出版社1972年版，第109页。

②《资本论》第一卷，人民出版社1975年版，第57页。

### 三、土地在社会物质生产中的地位和作用

土地是任何社会进行物质生产所必需的基本条件和自然基础。国民经济各部门、各行业都离不开土地，都需要一定的活动空间。作为生产基地或活动场所，土地是使一切劳动过程得以全部实现的基础和必要条件。

土地作为社会生产的一项重要生产资料，在农业生产与非农业生产部门中所起的作用是不同的。

一般情况下，土地在工业、运输业及其他非农业生产部门中，只是这些部门存在的物质条件，它为劳动者提供立足之处，为整个劳动过程提供场所，它“只是作为地基，作为场地，作为操作的基地发生作用……。”<sup>①</sup> 尽管土地不直接加入劳动生产过程，产品的多少和好坏，不受土地的数量和质量的影响，“但是没有它们，劳动过程就不能进行，或者只能不完全地进行。”<sup>②</sup> 因此，土地在工业等非农业生产部门中只是起着一般生产资料的作用。

在农业生产中，土地除了是这个生产部门存在的物质条件，是可动生产资料和劳动力的活动场所，是固定生产资料的配置基地以外，还起着劳动对象和劳动工具的作用。土地以其具有的肥力，作为一切农作物吸收营养的主要源泉，是农作物正常生长发育不可缺少的水、肥、气、热的供应者和调节者。人们使用生产工具作用于土地，通过耕作（如中耕、灌溉、施肥等）改善了土壤中水、肥、气、热状况，从而促进了农作物生长，从这个意义上看，土地是当作劳动对象起作用的。从

---

①《资本论》第3卷，人民出版社1975年版，第880页。

②《资本论》第1卷，人民出版社1975年版，第205页。

另一个意义上看,当人们利用土壤的、物理的、化学的和生物学的属性,作用于作物的种子、幼苗或幼枝上,以促进其正常发育和高产稳产时,“土地本身是作为生产工具起作用的。”<sup>①</sup>它直接参与农产品的形成,与农产品的产量和质量有着密切的关系,因此,土地是农业不可缺少和无法代替的基本生产资料。没有土地,就没有农业本身。

#### 四、土地的特性

作为生产资料的土地,与其他生产资料相比,具有以下特性。

##### (一)土地是自然的产物

土地的产生和存在是不以人类的意志为转移的,在人类出现之前,地球已经存在。人类劳动可以影响土地的利用和土地的生产率,但不可能创造出新的土地来。其他生产资料都是人类劳动的产物。

##### (二)土地数量是有限的

土地是自然的产物,土地的数量为地球表面积所决定(指正射投影面积)。地壳运动,阳光、空气、水、生物的分解作用,流水、风力的侵蚀、搬运作用,人类的生产活动,可使山地化为平地,水地变为陆地,不断改变地球表面的形态,但土地的总量始终未变。在现有的科学技术条件下,人力既不能创造土地,或用其他生产资料来替代,也不能消灭土地。因此,列宁指出:“土地有限是一个普遍现象”<sup>②</sup>其他生产资料的数量,可以通过扩大再生产,不断增加。

---

①《资本论》第3卷,人民出版社1975年版,第879页。

②《列宁全集》第5卷,人民出版社1959年版,第100页。

### （三）土地位置是固定的

土地在地球上的空间位置是固定的，既不能移动，也不能互换。其他生产资料可以根据生产的需要，放置在不同的地点或移动到另外的地方。

### （四）土地是永久性的生产资料

土地（矿地除外），如能合理利用，其生产力不但不会随着时间的推移而丧失，相反，还会随着科学技术的进步而日益提高。正如马克思所指出的：“只要处理得当，土地就会不断改良。”<sup>①</sup>因为，在土地的利用过程中，土壤水分和养分虽不断地被植物消耗，但通过施肥、灌溉、作物轮作、耕作等措施，可以得到持续的恢复和补充，使土地肥力处于一种周而复始的动态平衡中，从而保持其永续利用的性能。其他生产资料在使用过程中，会逐渐陈旧、磨损，最后丧失其有效性能而报废。

## 第二节 土地统计学概述

### 一、土地统计学的产生

土地是人类生存与再生产的物质条件，是各行各业不可缺少的生产基地和活动场所，是使一切劳动过程得以全部实现的基础和必要条件，与人类息息相关。自从有土地利用以来，土地统计也就随之产生了。早在原始社会，从渔猎过渡到畜牧业、农业时，人们开垦了小片土地，并用刻痕（在当地树木或岩石上刻下记号）、结绳等方法表示土地的位置和数量，这是最原始的土地统计。

---

①《资本论》第3卷，人民出版社1975年版，第880页。