

工业统计学 概论

曹志祥
张英
主编

GONGYE TONGJIXUE GAILUN

上海科学技术文献出版社

F412.

132

工业统计学概论

曹志祥 主 编

张 英 副主编

上海科学技术文献出版社

2R9/0P

工业统计学概论

主 编 曹志祥

副主编 张 英

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销

江苏省丹阳市文教印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 16.5 字数: 399千字

1989年7月第1版 1989年7月第1次印刷

印数: 1—6,000

ISBN 7-80513-415-4/Z·125

科技新书目: 198-262

定 价: 6.70元

前 言

本书是为了适应我国高等院校经济、管理等专业的教学和高等教育自学考试的需要，并兼顾广大在职统计干部进行专业培训的需要，组织华东地区两省一市共十所高等院校的有关教师集体编写的。

全书包括工业统计基本理论、方法和工业统计分析两大部分，共十七章。除第一章绪论外，第二至第七章主要介绍了工业统计资料搜集、整理和分析的基本理论和方法，它是工业统计分析的基础。从第八章起，运用这些基本理论和方法对工业生产过程诸要素作具体分析。第十六章介绍了常用的工业统计决策方法。最后一章概述了工业统计分析的基本原则与综合分析。

本书在编写过程中借鉴了国内外统计科学的最新科研成果，并注意吸收我国工业统计工作的有益经验，力求适应经济体制改革对工业统计工作的新要求。本书在体系上有所更新，增加了抽样调查在工业统计中的应用、工业产品市场营销统计、工业技术进步统计、工业统计决策等新章节，内容上删繁就简，突出方法论及其应用。

本书由上海财经大学曹志祥主编，上海工程技术大学张英副主编。参加全书各章编写的作者分别是：曹志祥（第一、四章），张英（第十二、十三章），苏州大学谢中枢（第二、六章），中国纺织大学刘金凯（第三章），上海交通大学符珉（第五章），上海工业大学必学敏（第七章），上海电视大学施国柱（第八章），华东师范大学张茵（第九章），浙江冶金经济专科学校徐永彪（第十章），上海财经

大学董逢谷（第十一章），上海财经大学俞壮林（第十四章），浙江冶金经济专科学校童毓华（第十五章），立信会计专科学校王令炯（第十六章），浙江冶金经济专科学校王慕之（第十七章）。

本书在编写过程中参考了不少著作；另外，曹健同志对本书的编写提出了许多有益的建议并提供了一些资料，在此一并表示谢意。

本书初稿完成后，在商请有关各章作者修改的基础上，由曹志祥、张英负责对全书作了审阅定稿。

由于作者水平所限，加之时间仓促，书中恐有疏漏、谬误之处，恳请读者批评指正。

编 者

1988年12月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 统计学的性质.....	(1)
第二节 工业统计学的研究对象、方法 和指标体系.....	(2)
第三节 工业统计的范围.....	(5)
第四节 工业统计的组织与任务.....	(8)
第二章 工业统计资料的搜集与整理	(11)
第一节 工业统计调查.....	(11)
第二节 工业统计资料的整理.....	(25)
第三章 统计资料的简单描述	(42)
第一节 总量指标和相对指标.....	(42)
第二节 统计资料集中趋势的度量 ——平均指标.....	(51)
第三节 统计资料离散趋势的度量 ——变异指标.....	(64)
第四节 统计资料分布形状的度量 ——形状指标.....	(72)
第四章 抽样调查及其在工业统计中的应用	(75)
第一节 抽样调查的概念.....	(75)
第二节 抽样调查的基本原理.....	(81)
第三节 几种常用的抽样方法.....	(87)
第四节 工业企业调查中的分层抽样法.....	(91)

第五章 回归与相关分析	(99)
第一节 回归分析	(99)
第二节 相关分析	(125)
第三节 等级相关与品质相关	(130)
第六章 时间数列	(136)
第一节 时间数列的种类和编制	(136)
第二节 时间数列的水平指标	(140)
第三节 时间数列的速度指标	(148)
第四节 时间数列动态趋势的测定和预测	(152)
第七章 统计指数	(171)
第一节 统计指数的概念和分类	(171)
第二节 总指数的编制	(175)
第三节 总量指标变动中的因素分析	(182)
第四节 平均数指数变动中的因素分析	(191)
第五节 指数数列的基期移动和平缩	(200)
第八章 工业产品统计	(207)
第一节 工业产品的概念及分类	(207)
第二节 工业产品实物产量统计	(210)
第三节 工业产品价值量统计	(216)
第四节 工业总产值与工业商品产值	(220)
第五节 工业净产值	(232)
第六节 工业增加值与定额净产值	(242)
第七节 工业产品质量统计	(245)
第八节 工业产品品种统计	(254)
第九章 工业劳动统计	(257)
第一节 工业劳动力数量及构成统计	(257)
第二节 生产工人劳动时间利用统计	(264)

第三节	工业劳动生产率统计·····	(272)
第四节	生产定额完成情况统计·····	(283)
第五节	劳动工资统计·····	(289)
第六节	职工工伤事故统计·····	(295)
第十章	工业设备统计·····	(298)
第一节	工业设备的分类·····	(298)
第二节	工业设备的数量和能力统计·····	(302)
第三节	工业设备利用情况统计·····	(306)
第四节	工业设备维修与事故统计·····	(313)
第五节	工业产品生产能力统计·····	(316)
第十一章	工业原材料及能源统计·····	(322)
第一节	原材料的分类与统计特点·····	(322)
第二节	原材料收入、支出与储备统计·····	(323)
第三节	原材料消耗统计·····	(330)
第四节	能源统计·····	(341)
第十二章	工业财务成本统计·····	(350)
第一节	工业资金统计·····	(350)
第二节	工业产品成本统计·····	(367)
第三节	工业利润、税金统计·····	(377)
第十三章	工业产品市场营销统计·····	(389)
第一节	工业产品销售与库存统计·····	(390)
第二节	工业产品营销分析·····	(394)
第三节	工业产品市场调查·····	(402)
第四节	工业产品市场预测·····	(407)
第五节	工业产品价格统计·····	(415)
第十四章	工业技术进步统计·····	(428)
第一节	技术进步的概念和统计内容·····	(428)

第二节	工业生产资料技术进步统计·····	(432)
第三节	工业生产过程技术进步统计·····	(436)
第四节	工业技术进步的综合评价·····	(445)
第十五章	工业经济效益统计 ·····	(451)
第一节	工业经济效益统计的意义·····	(451)
第二节	工业经济效益统计指标·····	(452)
第三节	工业经济效益的综合评价·····	(465)
第十六章	工业统计决策 ·····	(470)
第一节	工业统计决策概述·····	(470)
第二节	工业生产决策方法举例·····	(487)
第十七章	工业统计分析 ·····	(500)
第一节	工业统计分析概述·····	(500)
第二节	工业统计综合分析·····	(505)

第一章 绪 论

本章将阐述统计学的性质、工业统计学的研究对象、方法和工业统计指标体系，以及我国工业统计工作的范围、任务和组织，使读者对工业统计学这门学科从总体上有一个基本认识。

第一节 统计学的性质

一、统计学的概念及同社会经济统计学的关系

统计学是一门关于资料的搜集、整理和分析的科学，这些资料都是能够用数字计量的。

回顾统计学的发展历史，它是随着人类的统计实践的不断发展而逐渐形成的。虽然人类的统计活动可以追溯到三千多年前的计数活动，但从实践上升到理论成为一门系统的学科却是近二百多年的事情。特别是本世纪以来统计学在理论与方法上得到了迅速的发展，已成为一门在以定量资料为研究对象的各个领域都有了广泛而重要运用的方法论科学。

社会经济领域是统计学的传统和最重要的应用领域，统计学基本原理在运用过程中，又结合社会经济领域的具体特点形成了一门分支学科——社会经济统计学。而我们这门工业统计学所要阐述和研究的则是将统计学的基本理论和方法更具体、更深入地应用到工业经济活动领域中去。第二节将

会说明工业统计学的研究对象和方法。

二、“统计”一词的三种不同含义

我们经常谈到统计，但统计这个词在不同场合具有三种不同的含义，即：统计学、统计工作和统计资料。

关于统计学的定义，我们前面已讲过了。统计工作是统计理论指导下的一种具体统计实践活动或过程；而统计资料则是这种实践所取得的成果。

统计学、统计工作和统计资料之间存在密切的关系：统计工作的好坏，直接影响着统计资料的质量；统计工作的发展，依赖于统计理论的指导，反过来统计实践又丰富了统计学。

第二节 工业统计学的研究对象、方法和指标体系

一、工业统计学的研究对象

工业统计学是社会经济统计学的一个分支。它是研究和阐明搜集、整理和分析工业经济现象的数量方面的原理、原则和方法的一门应用性统计学科。

工业统计学是统计学的基本理论和方法在工业统计领域中的具体运用和在工业统计实践的理论概括基础上形成的一门学科，它反过来又指导工业统计工作。整个工业统计工作可分为统计调查、统计整理和统计分析三个阶段。作为工业统计工作方法论的工业统计学，包括：

（一）研究如何搜集、整理工业统计资料，并设计工业统计指标体系，确定指标的涵义、口径和计算方法，以正确反映工业经济现象的数量方面。

(二) 研究如何分析工业统计资料, 通过对工业生产发展的规模、水平、速度、比例、结构、经济效益等数量关系的分析研究来认识工业发展的规律, 为工业经济的预测、决策、控制和管理提供科学依据。

工业统计学与经济学、数学、数理统计学的关系非常密切。指标及指标体系的设计和计算必须受经济理论指导, 统计分析也应具有明确的经济意义。对工业经济关系的定量分析, 还常常需要应用数理统计学的方法。此外, 要学好工业统计学还必须掌握工业企业经营管理、工业会计、工业生产技术等相关学科, 对工业企业生产经营管理的现状与改革也应很好了解。

二、工业统计学的研究方法

工业统计研究工业经济现象中的总体数量, 具有下列特点:

数量性 工业统计研究的是工业经济现象的数量方面, 采用大量数学方法和数学计算。

总体性 工业统计研究都是从个体开始, 然后过渡到总体的量。总体是由具有某种相同性质的许多个别事物构成的整体。

具体性 工业统计所研究的是具体的数量关系, 而不是抽象的数量关系。

变异性 工业统计研究的总体各单位在量上都是有差异的。

工业统计的研究方法是由上述工业统计的特点所决定的, 方法很多, 目前在实际工作中主要运用的有:

(一) 大量观察法 所谓大量观察法, 就是对大量性质相同的工业经济现象中每个单位的特征进行观察、登记并

综合分析，用以反映工业经济现象总体的数量特征。大量观察法的实质符合概率论中大数定律的要求。即：研究由大量的相互独立（或关系很微弱）的随机因素所构成的总体时，如果每个因素对总体的影响很小，则这些个别因素的影响将相互抵销，而使总体特征（例如：频率、平均值等）呈现出稳定性。

（二）分组法 根据一定的研究目的和总体特点，按一定标志把所研究的工业经济现象的总体，划分为不同性质或类型的组，这种方法称分组法。统计分组是统计资料整理的基础，统计分析也不能没有分组。综合指标必须建立在分组的基础上。为了反映工业内部的结构及其比例关系就需用分组法。

（三）综合指标法 工业统计研究对象具有数量性、总体性的特点，决定了工业统计研究必须采取综合指标法，即用统计指标去概括和分析总体的数量特征，并就数量关系进行对比分析。

三、工业统计指标体系

工业统计指标体系是在经济理论指导下建立的。工业生产过程非常复杂，它既是劳动者的劳动过程，又是产品价值的形成过程，同时又是流动资金的周转运用过程。为了全面反映企业生产条件、生产活动过程 and 经济效益，必须采用相互联系、相互补充的指标体系，其框架为：

（一）以产销为内容的指标体系。包括：产量、产值、品种、市场占有率等指标。

（二）以技术进步和生产能力为内容的指标体系。包括：新产品开发、质量等级、各类设备的数量、构成、利用程度、新旧和技术状况、生产机械化、自动化程度和生产能

力等指标。

(三)以材料、能源的供应、消耗为内容的指标体系。包括：原材料、能源供应的数量、价格、实际消费总量、主要产品单耗的升降情况，原材料库存对生产的保证程度等指标。

(四)以职工素质为内容的指标体系。包括：职工人数、人员的年龄、文化、专业等构成、工时利用、劳动生产率、工资、奖金、福利和劳动保护等指标。

(五)以经济效益为内容的指标体系。包括：生产成果与劳动消耗量、劳动占用量之间对比分析的一系列指标，及与之有关的资金、成本、利润、税金等财务成本指标。

第三节 工业统计的范围

为了正确、全面地搜集工业统计资料，必须首先弄清工业统计的范围，这就需要明确什么是工业，以及工业与其他物质生产部门的区分。

一、什么是工业

工业是从事自然资源的开采，以及对采掘品和农副产品进行加工和再加工的国民经济物质生产部门。具体可分为：

(一)对自然资源的开采：如采矿、晒盐等。

(二)对农副产品的加工、再加工：如粮食加工、纺织等。

(三)对采掘品的加工、再加工：如冶金加工、机械加工等。

(四)对工业品的修理、翻新：如机器设备的修理、拆船等。

二、工业与其他物质生产部门的区分

（一）工业与农业的区分

农业是为了取得植物性和动物性产品，从事植物栽培和动物饲养的部门。工业和农业的主要区分是：

1. 在农业中，人类劳动必须参与生产产品的再生产过程，如对植物加以栽培，对动物进行饲养；而在动植物采集工业中，人类劳动毋须参与采集对象的再生产过程，人们所采集的乃是自然界现成的物质资源。

2. 在农业中，人类劳动是与生物的再生产过程结合在一起的，而在农副产品的加工工业中，人类劳动乃是在已经结束了生物生长过程的基础上进行的。农业产品的生物过程的终结，就是农副产品加工工业的生产过程的开始。

3. 在农业中，农产品本身可以作为再生产的手段，如播种谷子就能生产出稻子，而在农副产品加工工业中，农产品是作为取得另种新产品的原料来使用的，如用麦子磨成面粉，就不能再复原成麦子了。

上述区分标志是再生产过程的特点，在实际工作中还参考社会经济和技术的标志。有些生产活动虽然属于农业生产性质，但由于尚未从农业中完全分离出来，与农业有不可分割的联系，如禽兽捕猎和水产捕捞不列入工业而列入农业。

（二）工业与建筑业的区分

建筑业是从事房屋、营造物的建筑、大修，机器设备的安装以及与上述活动有关的勘测设计、地质钻探等工作的物质生产部门。工业和建筑业的主要区分是：

1. 工业产品是可以移动的，建筑业的产品一般不能移动。

2. 工业的生产场所通常是固定的，而建筑业的生产场所（工地），一般随着建筑产品的竣工而变动。

但这种划分也必须根据实际情况。如机器设备的安装若由原生产单位负责进行，应看作是工业生产过程的继续，列入工业；建筑施工单位在施工现场制造非标准设备或预制建筑构件，以及生产砖瓦等，列入建筑业，而不列入工业。

（三）工业与货物运输业的区分

货物运输业是从事工农业产品空间转移的物质生产部门。它不生产新的使用价值，但它使原有产品从生产地转移到消费地，使产品的使用价值得到实现，增加了价值。

工业和货物运输业的主要区分是看所运输的产品是否超出了工业生产的范围，没有超出算工业，超出算货物运输业。例如，在工厂内将原材料、半成品与成品作仓库与车间或车间之间的移动，通常称为“厂内运输”，因仍属工业生产过程的一部分，划为工业；如将产品送出工业生产的范围以外，例如送到同一单位的供销部门或消费单位（包括生产消费和个人消费），通常称之为“厂外运输”，则就应作为货物运输业。

这是从理论上划分，在实际工作中会遇到很大困难，所以另定了一个划分标准，即这种运输工作是否由专门的运输机构来经营，作为划分的准则。是的话，就作为货物运输业，否则作为工业。故电力、自来水的输送纳入工业，而石油、天然气、煤炭的管道运输则属货物运输业。

（四）工业与商业的区分

商业是从事商品交换的物质生产部门。它通过购、销活动，把工农业产品从生产者手中转移到消费者手中，从而增加产品的价值。广义的商业包括饮食业、物资供销及仓储业。

工业和商业的主要区分是：凡以产品生产为主、附带经

营商品流转活动的企业（包括自产自销的企业）列入工业；凡以经营购销业务为主、附带生产一部份自销产品或进行一些与商品流转有关的工业生产活动的企业，如挑选、整理、干燥、修理等，列入商业。

商业中的饮食业与工业中的食品加工业，生产情况类似，前者是小批量生产，后者是大批量生产，还有饮食业产品相对的讲不能长期储存，其生产与销售是一体的，如供应堂吃。

第四节 工业统计的组织与任务

一、工业统计的组织

我国工业统计工作是由国家统计局和业务部门统计机构分别负责组织的，两种统计机构分工协作，相辅相成。

国家统计系统由国家统计局，省、自治区、直辖市统计局，地、市、县统计局（科）组成。全国的统计工作由国家统计局统一领导，各地区统计机构是各级人民政府的组成部分，在统计业务上受国家统计局和上级统计机构的领导。在国家统计局中，工业统计工作由几个业务司分别进行，而工业交通司承担了大部分的工业统计工作。

业务部门统计系统由国务院所属各工业部和各省、自治区、直辖市的工业厅（局）组成。它们在统计业务上同时受地方国家统计机构和上级主管部门综合统计机构的指导。各工业部一般都在计划司内设置综合统计机构，主管有关生产和技术经济方面的统计工作，在其它业务司中也设有专业统计机构负责本专业的统计工作。

工业企业的统计组织，大厂一般在生产计划科或厂长办