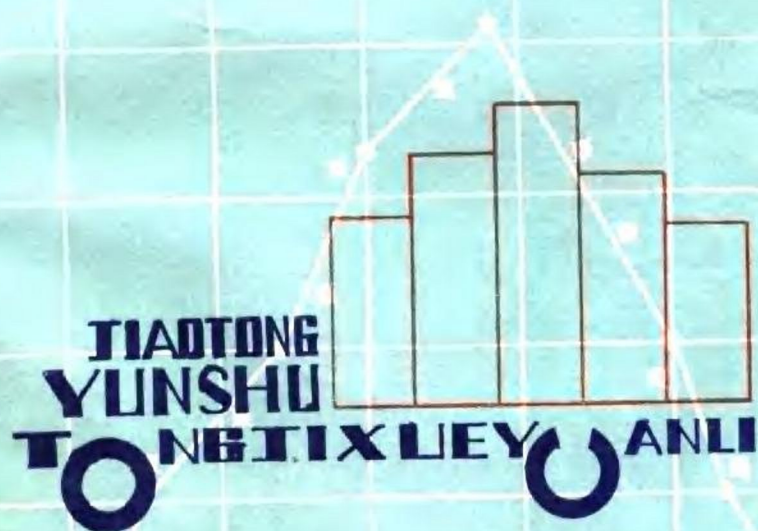


交通运输统计学原理

卢希强 编



人民交通出版社

交通运输统计学原理

卢 希 强 编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书是供交通运输业职工中等专业学校教学用的教材,内容包括:统计调查、统计归纳、综合指标、动态数列、指数、相关分析、统计估算与预测、抽样推断、统计图及统计分析等。各章内容密切联系交通运输实际,通俗易懂,不仅可以作为职工业务教学用书,还可作为交通运输统计从业人员自学或工作中参考。

交通运输统计学原理

卢希强 编

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

本社发行

北京顺义牛栏山一中印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张:11.5 字数:249千

1986年7月 第1版

1991年6月 第1版 第3次印刷

印数:19000—29000册 定价:4.20元

ISBN7-114-00181-9
U·00135

前 言

《交通运输统计学原理》是为了培训公路汽车运输和内河航运企业在职干部学习有关统计业务理论而编写的，全书共分十一章，既参考了当前通用的各种版本《统计学原理》的主要内容和编列次序，更着重于交通运输企业的实际需要，即使在其他版本的教材中普遍列入的某些内容，如果对交通运输业的实用价值不大，也只能割爱。

由于当前我国交通运输业的在职干部以往很少接触过本课程，或只是部分地学习过社会经济统计学原理，因而在本书的各章节中尽量列入与交通运输有关的例题和习题，供学习时参考。

本教材是在湖南省交通运输企业管理协会和湖南省交通干部学校的主持下，由编者将历年在河南、湖南等地的交通运输企业为统计干部讲课时的讲稿进行整理、补充，并参考各大专院校有关教材编写而成，经交通部电视中等专业学校认可，作为电视中专教材。但因编者的业务水平和理论素养所限，加之时间仓促，错误和遗漏之处在所难免，恳请读到本教材的专家和读者们不吝指正。

编 者
一九八五年十二月

目 录

绪 论	1
第一章 交通运输统计学的研究对象和方法	4
第一节 交通运输统计学研究的对象	4
第二节 交通运输统计学的研究方法	7
统计学的理论基础(7) 交通运输统计研究的基本环节(8) 交通运输统计的研究方法(10)	
第三节 统计工作的原则和基本概念	11
运输统计在企业经营管理中的地位(11) 统计工作的基本原则(12) 统计工作的作用(13) 统计学的几个基本概念(15) 统计总体的基本特征(18)	
复习、思考题	19
第二章 统计调查	21
第一节 统计调查的意义和分类	21
统计调查的意义(21) 统计调查的种类(22)	
第二节 统计调查方案和方法	26
统计调查纲要(26) 统计调查的方法(29)	
第三节 交通运输统计报表	31
统计报表的重要性(31) 原始记录(32) 统计台帐(35)	
第四节 统计表	36
统计表的构成(37) 统计表的设计规则(38) 统计表的种类(39)	

思考、作业题	44
第三章 统计归纳	45
第一节 统计归纳的意义与步骤	45
统计归纳的意义与任务(45) 统计资料的检查(46)	
第二节 统计分组	48
统计分组的概念(48) 统计分组的任务(49)	
统计分组的方法(51) 简单分组和复合分组(55)	
品质标志和数量标志(56) 变量数列(57) 组距和组数(58)	
频数和频率(61) 变量数列的编制方法(62)	
第三节 统计资料的积累	64
统计资料积累的作用(64) 统计资料积累的方法和内容(65)	
第四节 统计档案	67
建立统计档案的必要性(67) 统计档案(68)	
统计档案的管理制度(69)	
思考、作业题	69
第四章 总量指标、相对数指标和平均数指标	71
第一节 交通运输统计指标的概念和种类	71
统计指标的作用(71) 交通运输统计指标的基本要求(72)	
数量指标和质量指标(73)	
第二节 总量指标	74
总量指标的概念(74) 计算总量指标的原则(75)	
总量指标的计量单位(76)	
第三节 相对数指标	77
相对数指标的概念和作用(77) 相对数指标的种类(80)	

第四节 平均数指标	87
平均数指标的概念(87) 计算平均数指标的注意 事项(88) 算术平均数的计算(91) 算术平均数 的数学性质(94) 调和平均数的计算(96)	
第五节 标志变动度	97
标志变动度的概念(97) 全距和平均差(98) 方差与均方差(101) 标志变动系数(104)	
第六节 众数和中位数	107
众数和中位数的概念(107) 众数的计算方法(107) 中位数的计算方法(109)	
第七节 几何平均数	112
几何平均数的性质(112) 几何平均数的计算(113)	
思考、作业题.....	115
第五章 动态数列	118
第一节 动态数列的概念	118
动态分析的作用(118) 动态数列的种类(118) 绝对数动态数列(119) 相对数动态数列(120) 平均数动态数列(122) 序时平均数的计算(124)	
第二节 动态数列的编制	131
编制动态数列的必要条件(131) 动态数列的编制 程序(134)	
第三节 动态数列的分析指标	135
发展水平(135) 发展速度(136) 增减量(139) 增减速度(141) 增减百分之一的绝对值(143)	
第四节 平均发展速度	144
平均发展速度的计算(145) 运用对数和查表法求 平均发展速度(146) 平均发展速度的实际应用(148)	

第五节 动态数列的变动分析·····	150
发展趋势的分析(150) 平行数列分析法(155)	
季节变动的分析(160)	
思考、作业题·····	164
第六章 统计指数 ·····	168
第一节 统计指数的概念和作用·····	168
统计指数的概念(168) 统计指数的作用(169)	
第二节 统计指数的种类·····	170
统计指数分类依据(170) 个体指数、组指数和总	
指数(170) 数量指标指数和质量指标指数(172)	
定基指数和环比指数(173)	
第三节 总指数的编制·····	173
综合指数(174) 平均数指数(177) 调和平均数指	
数(179)	
第四节 指数分析·····	181
指数分析的作用(181) 总量指标的两因素分析(182)	
平均数指标的两因素分析(184) 多因素分	
析(189) 因素分析法的应用(196)	
思考、作业题·····	197
第七章 相关分析 ·····	201
第一节 相关的概念和种类·····	201
相关的概念(201) 相关的种类(203)	
第二节 直线相关的计算·····	206
回归方程式(206) 回归方程式的计算(208) 回归	
方程的简捷计算(212)	
第三节 长期趋势的测定·····	214
长期趋势测定的意义(214) 直线趋势配合法(215)	

第四节 相关系数	220
相关系数的作用和计算(220) 相关关系密切程度的判断(222) 相关系数的简捷计算方法(223)	
第五节 剩余标准差	226
剩余标准差的概念(226) 剩余标准差的计算方法(226)	
统计资料的散布(229)	
第六节 相关分析的正确运用	231
相关分析的作用(231) 相关分析中应注意的问题(232)	
思考、作业题.....	233
第八章 统计估算与预测	235
第一节 统计估算与预测的作用和原则	235
统计估算和预测的意义(235) 统计估算和预测的作用(236) 统计估算和预测的原则(238)	
第二节 统计估算和预测的一般方法	239
预计推断法(240) 比例推断法(243) 典型资料估算法(244) 因素推断法(245) 平衡推断法(245)	
第三节 统计估算的插值法	246
插值的概念(246) 线性插值法(247) 拉格朗日插值法(250)	
第四节 发展趋势的预测	252
发展趋势预测的意义(252) 一般的预测方法(254)	
直线回归法(257)	
思考、作业题.....	261
第九章 抽样推断	264
第一节 抽样推断的基本概念	264
抽样推断的概念(264) 抽样调查的特点(265)	
抽样调查的作用(266) 抽样推断的名词、概念(266)	

第二节 抽样推断的一般原理.....	267
抽样平均数和抽样成数(267) 抽样的组织方法(269)	
非随机抽样(273)	
第三节 抽样误差.....	274
抽样误差的概念(274) 抽样平均误差(275) 抽样	
平均误差的计算(277)	
第四节 抽样范围的估计.....	282
抽样范围估计的内容和方法(282) 区间估	
计(283) 允许误差(284)	
第五节 抽样单位数的确定.....	286
确定抽样单位数目的必要性(286) 必要抽样单位	
数目的计算(287)	
第六节 抽样资料的推断.....	291
抽样代表性的检查(291) 抽样推断的方法(291)	
思考、作业题.....	294
第十章 统计图示法.....	298
第一节 统计图的概念和任务.....	298
统计资料的图示法(298) 统计图的作用(299)	
第二节 统计指标比较图.....	300
条形图(300) 方形图(305) 象形图(307) 统计地	
图(308)	
第三节 结构图.....	308
圆形图(308) 分段条形图(312)	
第四节 动态图.....	313
动态曲线图(313) 动态曲线图绘制注意事项(314)	
计划执行曲线图(316)	
第五节 分配数列图.....	317

直方图(318) 多边形图(319) 分配曲线图(320)	
不等距分组数列的直方图(321)	
思考、作业题.....	323
第十一章 统计分析综论	326
第一节 统计分析的意义和任务.....	326
统计分析的意义(326) 统计分析的任务(327)	
第二节 统计分析的原则、方法与步骤.....	328
统计分析应遵守的原则(328) 统计分析的方法(330)	
统计分析的步骤(330)	
第三节 统计分析实例.....	332
第四节 统计分析报告.....	344
统计分析报告的编写原则(344) 统计分析报告的编写要求(345)	
思考、作业题.....	346
附录一、随机数表.....	348
附录二、正态概率表.....	350
附录三、数学符号.....	353
附录四、统计常用符号.....	353
参考书目.....	354

绪 论

交通运输统计是社会经济统计的一个组成部分，它是随交通运输业的发展而逐渐形成一门相对独立的学科。由于交通运输在现代生活中日益成为一个重要的构成部分，其生产经营成果与国民经济发展速度的联系日趋密切，因而对交通运输统计的及时性、准确性和科学性等方面也提出了愈来愈高的要求。所以，深入探讨交通运输统计的理论和方法，便成为运输企业经济工作人员当前的重要任务之一。

作为社会科学之一的统计学，是社会政治经济发展到一定阶段的产物。我国是世界文明古国之一，远在夏、商、周时代，就已经具有相当规模的人口、田亩统计，对人口年龄、性别，土地面积，农作物产量的统计还具有较为明确的规定，主要为了提供“贡”、“助”、“彻”等古代典籍中所记载的计征基本资料。秦代以后的各封建王朝，为了适应封建统治阶级进行赋税、徭役和征兵的需要，对全国土地、人口、主要工农业产品的产量和税收等统计数字，日益提出了更高的要求。但是在我国历史上，统计仅指对事物在数量上的总计和计算，对统计理论和统计资料分析方法，只是在近代才开始进行系统的研究。

在欧洲，由于资本主义的产生和发展，工业、农业、商业、交通运输、军事…等都依据其本身发展的需要，对数字资料提出了更多、更高的要求，统计工作便逐步从采用数据

说明事物产生、发展等量的方面充实为利用不同总体之间的对比、相关等质的方面的研究，尤其是在大机器工业崛起、世界性贸易规模不断扩大之后，资产阶级为了更好地对市场进行预测，更好地作出经营和生产等方面的决策，更需要有一个完整的统计资料作为决策的依据，因而统计也就逐渐成长为一门专门的科学。随着统计研究的进展，以概率论为基础理论的数理统计等数学方法日益被应用于统计领域。事实证明，数理统计和其他经济数学方法对于大企业主——尤其是对于大垄断资本主义集团——管理企业、研究市场动态、制定经营决策都起到了良好的效应；尤其是从本世纪五十年代以来，电子计算技术和信息传递技术的飞跃发展，使统计工作与现代经济数学的结合更为密切，高速度地促进了统计这门学科的发展。但是由于资本主义社会中生产的高度社会化和生产资料私有制这一对矛盾的不可调和性，使统计工作和统计资料的运用不可避免地具有极大的局限性，从而使运用统计资料研究整个社会生产的经济规律成为难以达到的工作。

无产阶级革命导师一贯重视社会经济统计工作，因为无产阶级革命的理论必须以雄辩的事实作为依据，而这种事实依据又来源于真实而完整的统计资料。纵观革命导师的经典著作，全部都是在充分地掌握了事实资料，运用一系列统计数据来分析其发展过程及其内在联系，从而阐明事物的发展规律、指明它们今后的必然趋势和方向。当无产阶级夺取了国家政权，生产资料基本上成为公有制、社会生产主要被纳入计划经济的轨道之后，统计工作才真正发挥了它应有的作用。所以，在列宁领导下的苏维埃俄国在1918年就作出了《关于国家统计的决定》，成立了苏维埃国家中央统计局，开

创了社会主义制度下统计工作的新纪元。

毛泽东同志一直重视调查研究工作，特别强调材料的搜集和分析，在毛泽东同志对中国无产阶级革命和社会主义建设过程的各项指示和文件中，都谆谆不倦地阐述调查研究，搜集、整理数据的重要性，为我国统计工作奠定了重要的理论基础。在毛泽东思想的指导和老一辈无产阶级政治家的领导下，我国统计工作取得了迅猛的发展，各级统计机构相继建立，统计专业人员的数量和业务水平都有了巨大的增长。虽然在“文化大革命”中，各级统计机构和统计工作遭受了灾难性的损害，但在1976年粉碎了“四人帮”以后，党和国家就及时制定了一系列统计制度和规定，确定了统计人员的技术职称和各级统计人员应具备的业务技术水平，并采取了相应措施，大量培训统计工作人员；1983年12月8日，全国人民代表大会正式通过了《中华人民共和国统计法》，并规定于1984年1月1日起正式执行，从而使我国的社会主义统计工作进入了一个新的“法治”时期，同时也为统计理论研究开拓了一个广阔的前程。

我国正式的交通运输统计是自五十年代初开始形成，随着社会运输业的发展，各级运输统计机构和相应的统计规定相继建立，有关的统计指标体系和统计理论也日益充实和完善。为了使交通运输能更好地为新时期的国民经济服务，必须加强统计理论的研究工作，使交通运输的统计资料更为准确、完整，能及时地反映客观事物的本质，以便更好地掌握交通运输的客观经济规律，充分发挥统计工作的日常监督和预测作用，使统计更为有效地为实现社会主义建设的宏伟目标服务。

第一章 交通运输统计学的 研究对象和方法

第一节 交通运输统计学研究的对象

统计中的计数工作起源于远古时期，当时的人类在分配渔猎、采集所获的成果时，就需要计数工作，虽然这种计数工作非常原始和简单，但基本包含了统计的主要要求。随着人类社会的发展，阶级、国家的产生，统治阶级为了计算财政收入和支出，以及统治集团间进行战争的需要，必须对被统治范围内进行土地、人口等基本调查工作，以便按土地的利用情况征收农业赋税，按人口的性别、年龄分派徭役和征集兵员；我国历代皇朝的“驿运”、“漕运”也逐步形成了运输统计的雏形。这些均使统计成为治理国家不可缺少的重要工具之一。

十八世纪德国教授阿亨华尔（G·Achenwall）根据中世纪拉丁语 Status 制订一个新词 Statistika（统计学），亦即有关国家组织、人口、土地等国力方面的知识。但当时从事该项工作主要是利用文字叙述，直至十八世纪末，这一门学科传入英国（英文译名为 Statistic “统计学”，一直沿用至今）。统计学传入英国后，其表述方法也从文字叙述为主发展到以数字表达为主的形式。

统计学是一门独立的社会科学，它具有鲜明的阶级性。

在人民民主专政的社会主义国家内，统计是党和国家制定政策、有计划地发展国民经济不可缺少的工具，没有完善而准确的统计资料，便不可能编制出一个符合客观实际的计划；同时，统计又是检查计划执行情况，了解内部潜力和薄弱环节的有效方法。通过统计资料的检查，可以深入地了解计划执行程度，执行计划的过程中出现的经验和教训，从而导致更好地改善下一期的计划工作。

统计学在其自身的发展过程中，已逐渐形成下列三个部分：

（1）统计原理 研究统计理论的一般问题，说明统计工作中所使用的主要指标与指标之间的相互关系。

（2）部门统计 研究国民经济或社会生活中某一方面的统计实践，如工业统计学、农业统计学、贸易统计学、交通运输统计学等。

（3）统计史 专门研究统计的发展和成长的过程。

本教材只研究有关交通运输的统计原理部分，包括：

1. 交通运输统计原理研究的对象和方法；
2. 统计调查；
3. 统计归纳；
4. 交通运输统计的综合指标；
5. 动态数列；
6. 指数；
7. 相关分析；
8. 统计估算和预测；
9. 抽样推断；
10. 交通运输统计图示法；
11. 统计分析

交通运输统计学研究的对象是运输过程中的大量数量现象，以及现象变化中的各种数量关系，借以发现交通运输的发展和变化规律，从而更好地满足国民经济对运输的需要。因为在运输生产过程中，存在质和量两个方面的表现，其中数量是表现其固有规律性的重要方面。毛泽东同志在《党委会工作方法》一文中，强调要注意情况和问题的数量方面，要有基本的数量分析。交通运输生产过程中数量体现为：各种运输工具所完成的客货运输工作量、运输企业实有的运输工具数和占用的劳动力数、完成一定运输工作量的物质消耗数等，这些都是具体反映一个运输企业基本面貌的必需数据。如果对这些基本数据没有一个完整、正确的认识，就不可能依据实际情况及以往的经验作出今后的正确经营决策，也不可能正确地总结以往的优点和改进尚存的问题。

交通运输生产过程中各项数量标志是随国民经济和交通运输企业在运输生产过程中所使用的运输工具先进程度而变化，虽然交通运输统计学并不研究国民经济和生产技术等方面的因素，但是，国民经济的发展、生产技术的进步、科技新成果在社会生活中的应用，不可避免地要对交通运输产生影响，因而必须从它们对交通运输生产成果有影响的方面加以联系，综合地进行研究，否则，便不可能真正地阐明交通运输的发展和变化规律。

交通运输统计在研究运输生产过程有关数量方面的同时，还要从其质的方面进行研究。因为，“任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”（《党委会工作方法》毛泽东选集第四卷）例如：在货物运输中由于发生货损货差，造成经济损失的那一部分运输工作量既没有给社会提供有效的运输效用，也不会给运输企业带来任何经济收益，