



普通高等教育铁道部规划教材

铁路运输统计与分析

王慈光 主编 龚 昕 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等教育铁道部规划教材

铁路运输统计与分析

龚 昕 主 审

中 国 铁 道 出 版 社

2010年·北 京

内 容 简 介

本书是普通高等教育铁道部规划教材,是铁路运输系列教材之一。全书内容包括:统计基础知识,客、货运统计和铁路总产品统计,车辆统计,机车统计,动车组统计,列车运行统计,常用统计分析方法,机车车辆运用效率分析和铁路运营经济效果分析等内容。

本书可作为高等学校交通运输、铁路运输专业本、专科生的专业课教材,也可作为继续教育教材供各类培训班使用,对于从事实际铁路运输生产的技术人员和管理人员也极具参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

铁路运输统计与分析/王慈光主编. —北京:中国铁道出版社,2010.1

普通高等教育铁道部规划教材

ISBN 978-7-113-10316-3

I. 铁… II. 王… III. 铁路运输—运输统计—高等学校—教材 IV. F530.34

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 121261 号

书 名:铁路运输统计与分析

作 者:王慈光 主编

责任编辑:金 锋 电话:010-51873134 电子信箱:jinfeng88428@163.com

封面设计:崔丽芳

责任校对:张玉华

责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市华丰印刷厂

版 次:2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:18.25 字数:388千字

印 数:1~3 000册

书 号:ISBN 978-7-113-10316-3/U·2541

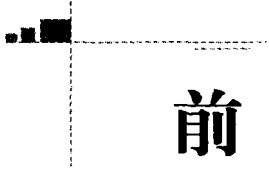
定 价:26.00元

版权所有 侵权必究

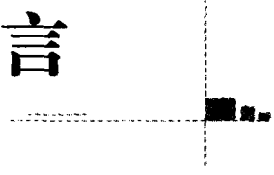
凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187



前言



本书是普通高等教育铁道部规划教材,由铁道部教材开发领导小组组织编写,并经铁道部相关业务部门审定,适用于高等院校铁路特色专业教学以及铁路专业技术人员使用。本书为铁道运输系列教材之一。

统计是国民经济各行各业都不可缺少的重要工作。统计的基本任务是:对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。统计又是一门学问,它告诉我们怎样进行统计设计、统计调查、统计整理和统计分析,怎样进行统计预测和统计推断,是一门综合性很强的方法论科学。

随着科学技术的发展和人类文明的进步,统计学已发展成为由多学科分支组成的学科体系,统计方法也已广泛应用于自然科学和社会科学的众多领域以及国民经济各部门之中。一般统计学原理在交通运输业的具体应用便形成了交通运输统计学,它所研究的是运输业范围内大量社会经济现象的数量特征和数量关系。运输业属于第三产业,是一个特殊的物质生产部门,它生产的产品是旅客和货物(含行包)的位移,这种产品不具有实物形态,不能储存和调拨,产品的生产和消费同时进行。运输业的生产空间广阔,生产环节众多,生产工具经常处于流动状态。运输业的这些特点决定了交通运输统计学不同于其他部门统计学,从统计指标的设计、计量单位的确定,到统计资料的收集、整理和分析,都无不带有运输业的特色。

统计分析是整个统计工作重要的一环,被认为是统计学的核心内容。统计分析是对统计数据所做的分析。没有统计数据,再好的分析方法也失去了用武之地;有了统计数据,却不进行整理和分析,再多的数据也只是一些数据堆积,反映的只是一些表面现象,不能从中得到任何有价值的结论。因此,为了从收集到的数据资料中找出统计规律性,认识事物的数量特征和发展趋势,摸清经济活动中

存在的问题,进而提出有效措施改进工作,必须进行统计分析。在长期的统计实践中,人们总结和提炼了许多统计分析方法,这些方法在铁路运输统计中也已得到广泛应用。正是为了突出统计分析的重要性,本书书名确定为《铁路运输统计与分析》。

本书以铁道部最新统计规章为依据编写,从整体上可划分成三大部分:一是统计学基础知识,介绍统计学的基本概念、基本理论和基本分析方法,包括第一章和第九章;二是铁路运输统计,介绍铁路运输统计的内容和任务,统计指标的含义、计算方法及相关报表的填记方法,包括第二章至第八章;三是运输分析,主要介绍运输效率和运输经济效果的常用分析方法,包括第十章、第十一章和第九章。在编写过程中,考虑到教材自身的特点,注意突出重点,分清主次,着重介绍统计基本原理和基本的计算、分析方法,而不拘泥于统计规章的条文解释。

本书由西南交通大学王慈光主编,铁道部运输局综合部龚昕主审,铁道部统计中心邵长虹也审阅了全书。编写分工如下:西南交通大学王慈光编写第一章,北京交通大学郎茂祥编写第二、九、十、十一章,西南交通大学左大杰编写第三、四、七章,兰州交通大学宋建业编写第五、六、八章。

由于编者水平所限,书中疏漏、不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2009年5月

目 录

第一章 统计基础知识	1
第一节 统计的含义与性质	1
第二节 统计学中的基本概念	3
第三节 统计调查	8
第四节 统计整理	13
第五节 数据的概括性度量	19
复习思考题	31
第二章 货物运输统计	32
第一节 货运统计调查	32
第二节 货运统计分组	34
第三节 货运统计指标	37
第四节 集装箱运输统计	46
第五节 行包运输统计	48
复习思考题	54
第三章 旅客运输统计	55
第一节 客运统计调查与分组	55
第二节 客运统计指标	58
复习思考题	64
第四章 铁路运输业总产品统计	65
第一节 总产品产量统计	65
第二节 运输密度统计	66
复习思考题	67
第五章 车辆统计	68
第一节 分界站货车出入统计	68
第二节 货车现在车统计	72
第三节 装卸车统计	80
第四节 货车停留时间统计	84
第五节 货车运用效率统计	94
第六节 客车运用统计	98

第七节 货车运用工作量统计	102
第八节 货车检修统计	104
复习思考题	107
第六章 机车统计	108
第一节 机车台日统计	108
第二节 机车运用效率统计	114
第三节 机车工作成绩统计	125
第四节 机车燃料消耗统计	126
第五节 机车车辆运用成绩统计	127
第六节 机车检修统计	130
复习思考题	132
第七章 动车组统计	133
第一节 动车组的分类	133
第二节 动车组配属数量统计	134
第三节 动车组运用效率统计	136
复习思考题	137
第八章 列车运行统计	138
第一节 列车正晚点统计	138
第二节 列车速度统计	148
第三节 列车密度统计	150
复习思考题	151
第九章 常用统计分析方法	153
第一节 对比分析法	153
第二节 动态数列分析法	157
第三节 因素分析法	163
第四节 综合评价分析方法	175
复习思考题	178
第十章 机车车辆运用指标的因素影响分析	179
第一节 货车运用指标的因素影响分析	179
第二节 机车运用指标的因素影响分析	189
复习思考题	196
第十一章 铁路运营指标的经济效果分析	197
第一节 全路运营指标的经济效果分析	197
第二节 铁路局运营指标的经济效果分析	201
复习思考题	205
参考文献	206

第一章 统计基础知识

铁路运输统计学是一般统计学原理在铁路运输领域的具体应用。在学习铁路运输统计与分析方法之前,有必要了解一些有关统计的基础知识。本章主要介绍统计学中的几个基本概念、统计数据的搜集与整理以及数据的概括性度量方法。

第一节 统计的含义与性质

一、统计的含义

“统计”这个词用得十分广泛,但在不同的场合具有不同的含义。一般来说,统计包括三个方面的含义,即统计活动、统计资料和统计学。这三种含义各有明确的内涵,却又相互联系、密不可分。

统计活动也称统计工作,是指运用统计学的理论与方法,搜集、整理、分析统计数据的实践活动。一个完整的统计活动过程可以划分成统计调查(含统计设计)、统计整理和统计分析(含预测)三个基本环节。

统计资料也称统计数据,是指由统计活动所得到的各种数字和文字资料的总称。统计资料可以是由统计调查得来的原始资料,如各种原始记录、原始报表、调查纪要、观测实录、实时数据采集等,也可以是经过统计整理而形成的比较有条理的资料,如各种统计图表、统计台账、统计年鉴等,还可以是经过统计分析而产生的结论性的总结,如统计分析报告、统计公报等。

统计学是用以指导统计活动的一系列原理和方法,是一门方法论科学。从本质上说,统计学是关于数据的科学,它的研究对象是各种现象总体的数量方面,其目的是揭示客观事物的数量特征及其统计规律性,为科学管理和正确决策提供依据。因此,哪里有数据,哪里就有统计。随着人们对定量研究的日益重视,统计方法已被应用到各行各业和众多领域,统计学本身也在不断丰富和发展。

统计学发展到今天,从功能的角度看分成了两个分支:一个分支是偏重于描述的所谓描述统计学,另一个分支是偏重于推断的,叫做推断统计学(通常称为“数理统计”)。描述统计学研究如何搜集数据,如何对搜集到的原始数据进行汇总、加工、整理、概括和显示,以及如何对数据进行深入分析,从而认识统计研究对象的数量特征和统计规律性。推断统计学研究怎样根据部分统计资料(样本数据)推断总体的数量特征,进而对研究对象的客观规律性做出合理的估计或科学的判断。一般说来,如果搜集数据的方法是全面调查,如全国人口普查、全路车辆清查等,获得的是总体的全部统计数据,那么运用描述统计的方法便可以达到认识总体的目的。但是,当总体包含的个体数量十分庞大时,进行这样的全面调查将要耗费大量的人力、物力、财力和时间,在某些情况下甚至是不可能的(如对产品的质量检验有时是破坏性的),这时可抽取部分个体进行调查,获得的将是样本信息,采取的方法是从样本推断总体,这便是推断统计学要解决的问题。推断统计也要搜集数据,并进行必要的加工处理。因此可以说,描述统

计是整个统计学的基础。事实上,统计学的这两个分支在应用时常常交叉在一起,并没有绝对的界限。现在,这两个分支又有统一的趋势。本书介绍的内容基本上属于描述统计学的范畴。

二、统计的性质

由统计的内涵,可以归纳出统计的几个基本性质:

1. 数量性

统计的目的是揭示事物的数量特征,统计工作无时无刻不在和数据打交道。统计活动的第一步是数据的搜集,然后是数据的整理和分析。没有数据,就无所谓统计,所以数量性是统计的第一位特性。正因为如此,统计学与数学的关系极为密切,统计学的整个发展过程与数学的发展息息相关。无论是描述统计,还是推断统计,都能从数学那里寻找到强有力的理论武器。但是具体到某一部门统计学(或统计工作),所涉及的数量都是具体的数量,是在一定时空条件下统计对象的数量表现,这与数学中研究抽象的数量是不同的。

2. 工具性

统计本身不是目的,而是通过提供信息、分析数据、揭示规律,使人们能够深刻认识事物的本质,使管理者能够做出最佳的或满意的决策。所以,统计本质上是一种手段,一种工具,是认识世界和管理社会的工具。

3. 客观性

统计研究的对象是客观存在的现象总体,既不是抽象的,也不是虚假的。经过统计调查得到的数据应是反映客观对象的真实数据,在此基础上分析得到的结论才是真实可信的结论,才能为正确决策提供依据。客观性是统计的本征属性。统计的客观性要求人们在进行统计工作时要实事求是,不能弄虚作假;要由数据到结论,不能先做出某种“结论”,然后再去寻找(甚至“制造”)数据来支持。

4. 广泛性

统计的应用范围十分广泛。大到国际组织、一个国家、一个地区、一个部门,小到一个企业、一个车间、一个个体经营单位,离开了统计简直无法进行工作。统计方法已经渗透到几乎所有的领域。从政治、军事、社会、经济、文化、教育、卫生,到自然科学、工程技术领域,只要有数据的地方,就会用到统计方法。统计方法应用于各个学科领域,就形成了各种各样的应用统计学。因此,统计学是一门具有普适意义的方法论科学。

三、铁路运输统计学的特点

铁路是国家的重要基础设施,是大众化的交通工具。铁路以其运量大、运送速度较高、运输成本较低、可综合利用能源、受气候影响小、有利于环保等诸多优势,在我国综合运输体系中一直发挥着骨干作用。铁路运输统计学是交通运输统计学的组成部分,具有交通运输统计学的共同特性。此外,由于铁路运输生产活动和管理方式存在不同于其他交通方式的特殊性,铁路运输统计学还有着自身的特点。这主要表现在以下几个方面:

1. 铁路运输业是一架庞大的联动机,是一个由多个业务部门组成的多层次的复杂的大系统,在经济形式上,是由国家、地方、合资等多种经济成分组成的多元经济综合体。各子系统既相对独立,又密切配合,为完成共同的运输任务而协同动作。这一特点要求在统计管理上实行集中统一与分级管理相结合的原则,在统计设计上做到内容密切关联,指标协调匹配,形成统一的指标体系,在报告方法上建立统一的报表制度。

2. 铁路点多线长,分布面广,客、货运业务极其分散,但组织严密,计划性强,调度指挥高度集中。铁路的这一特点对统计数据的及时性和准确性提出了非常高的要求。为适应这一特点,铁路客、货运均实行发送制统计(即以发送时间为调查时间),日常统计采取所谓“速报统计”(即“十八点统计”)方式,自下而上逐级汇总,迅速上报各种基本数据,为各级调度指挥人员组织指挥日常运输生产提供依据。

3. 铁路运输生产活动是以车辆装载旅客和货物,编组成列车,以机车牵引列车在线路上运行,从而实现旅客和货物的位移。这种生产组织模式与道路运输、水路运输及航空运输有着很大的区别。由于这一特点,铁路运输组织相对复杂得多。这一特点对统计也产生了影响,就是运输工具的统计包括机车、车辆和列车三个方面的内容,机车、车辆作为活动设备,各自功能不同,具有独立的考核指标,同时又与列车运行紧密联系,其统计调查的基础性资料许多来源于与列车运行有关的原始记录。

4. 货车是铁路货物载运工具,在全路通用,统一调配。长期以来,我国货车能力资源持续紧张。为适应日益增长的运输需求,在增加新造货车的同时,必须不断提高货车运用效率。对此,一个重要的途径是加速车辆周转。铁路行车的连续性和货车运用的通用性使得在全路范围内考察货车周转成为可能,努力压缩货车周转时间也早已成为提高运输效率的重要措施之一。

5. 高速铁路的诞生为铁路这一传统产业注入了蓬勃生机,高速动车组作为一个固定的整体单元在线路上运行,突破了常规的铁路运输组织模式,具有一系列新的特点。因此,对动车组需要建立相应的统计指标,单独进行统计和考核。

广义的铁路运输统计学涵盖的内容很广泛,大致包括下列各部分:运输产品统计、运输工具统计、劳动工资统计、运输设备统计、固定资产投资统计、能源消耗与节约统计、环境保护统计、物资供应统计、财务统计、经济效益统计等。狭义的铁路运输统计学指与铁路运营直接相关的内容:即运输产品统计和运输工具统计两大部分。运输产品统计包括货物运输(含行包)统计、旅客运输统计、运输总产品统计,运输工具统计包括车辆统计、机车统计、动车组统计。本书的内容属于狭义统计的范畴。

第二节 统计学中的基本概念

一、统计总体和总体单位

统计总体简称“总体”,是指根据统计目的确定的研究对象的全体;总体单位是指组成统计总体的每一个单位(或元素)。因总体单位常常表现为离散的形式,故也简称为“个体”。例如,要了解全国铁路车站的情况,所有车站是统计总体,每一个车站是总体单位(个体);要了解某铁路局的职工状况,总体是该局全体职工,个体是该局每一个职工。有时,统计总体不是由离散事物组成的集合,而是具有连续性特点的对象,如时间和空间。这时,可以把单位时间(日、时、分等)和单位空间(单位长度、面积、体积等)作为总体单位,视作个体,把统计研究的全部时间(空间)看作是由单位时间(空间)组成的总体,用这样的办法可以把连续型的对象离散化。例如,要了解全国铁路营业线路的情况,全部营业线路是统计总体,每1 km线路是总体单位(个体);要考察某动车组列车在京沪线上的全部旅行时间,可以把1 min作为总体单位(个体);要分析全路换算周转量完成情况,可以把每1换算吨公里看作总体单位(个体)。

统计总体具有三个特征:同质性、差异性、大量性。所谓同质性是指总体中的个体必须具

有某种或某些相同的性质。比如统计总体是全国铁路车站,其相同的性质是在铁路营业线上从事铁路运输生产,因此公路车站不能统计进来,工业企业内部的车站也不能统计进来。可见,确定了统计总体,也就明确了统计范围。我国国家铁路目前有近 6 000 个车站,其中有的仅办理客运业务(属于客运站),有的仅办理货运业务(属于货运站),大部分同时办理客、货运业务(属于客货运站)。若按技术作业性质的不同,有编组站、区段站、中间站之分,按等级有特等站、一等站、……、五等站。这说明总体中的各个个体是存在差异的,这便是统计总体的差异性特征。正因为个体之间存在着差异,才需要利用统计方法研究总体的内部结构和分布特征。大量性是指统计总体一般由许许多多多个体组成,小型的总体也应当包含足够多的个体,因为统计规律性寓于大量的个别现象之中。

统计总体可以分为有限总体和无限总体。如果统计总体包含的个体数是有限可数的,则称为有限总体;如果统计总体包含的个体数是无限的,或无法逐个计数的,则称为无限总体,如处于连续生产中的产品、海洋中的鱼、细菌的繁殖等。社会经济活动中的统计总体大多是有限总体。对于有限总体,可以用全面调查的方法,一个不漏地搜集个体的有关数据,也可以进行非全面调查,但对于无限总体,只能采取抽样调查的方法,通过采集样本数据来推断总体的数量特性。

二、标志和标志值

所谓标志是指总体中各个个体共同具有的特征或属性。能以数量表示的特征称为数量标志,不能以数量表示的特征称为品质标志。数量标志可以比较大小,品质标志则不能比较大小。以某局职工状况调查为例,全局职工是统计总体,每位职工是个体,性别、民族、文化程度等是品质标志,而年龄、工龄、工资则是数量标志。

标志的具体取值称为标志值。数量标志的标志值直接就是数值,而品质标志的标志值可用文字(或字符)表示。如性别这一标志的标志值有 2 个:男性、女性;民族这一标志的标志值为汉族、回族、藏族……为了数据汇总、计算的方便,在实际工作中也常把品质标志的标志值与一定的数字代码对应起来,如令男性为“1”,女性为“0”;汉族、回族、藏族……分别对应“1”、“2”、“3”……这样做完全是为了数据处理的方便,与数量标志的标志值为数值有本质的区别。由于标志的取值是变化的,所以也把标志叫做“变量”,而标志值也被称为“变量值”。

标志的主要作用是对总体中包含的个体进行分类或分组,回答“具有不同标志值的个体各有多少”的问题,进而可以对总体的结构进行分析。表 1-1 列出了利用标志进行分组的若干铁路运输方面的例子。

表 1-1 利用标志进行分组的例子

统计总体	总体单位(个体)	标志名称	回答的问题
全路车站	每个车站	车站等级	不同等级的车站各有多少个
全路车站	每个车站	铁路局(公司)	不同铁路局(公司)的车站各有多少个
全路车站	每个车站	职工人数	不同职工人数的车站各有多少个
全路客运站	每个客运站	始发旅客人数	不同始发旅客人数的客运站各有多少个
全路技术站	每个技术站	办理车数	不同办理车数的技术站各有多少个
全路货车	每辆货车	货车车种	不同车种的货车各有多少辆
全路货车	每辆货车	货车标记载重	不同标记载重的货车各有多少辆
全路发送货物	每吨货物	货物品类	不同品类的货物各发送多少吨
全路发送旅客	每位旅客	旅客行程	不同行程的旅客各发送多少人

统计总体	总体单位(个体)	标志名称	回答的问题
全路换算周转量	每1换算吨公里	铁路局(公司)	不同铁路局(公司)完成的换算周转量各是多少
全路营业线路	每1公里线路	铁路局(公司)	不同铁路局(公司)的线路各有多少公里
全路营业线路	每1公里线路	闭塞方式	不同闭塞方式的线路各有多少公里
某动车组在京沪线上的全部运行时间	每1分钟	列车状态(运行或者停站)	列车处于不同状态下的时间各有多少分钟
某动车组在京沪线上的全部运行时间	每1分钟	运行速度	列车处于不同速度下的时间各有多少分钟
某站一昼夜发出的全部列车	每列列车	列车种类	不同种类的列车各发出多少列
某站一昼夜发出的全部列车	每列列车	正、晚点情况	正点、晚点发出的列车各有多少列
某站一昼夜发出的全部列车	每列列车	与前一列出发列车的出发间隔时间	不同出发间隔时间的列车各发出多少列

不难看出,表1-1列出的标志中,有的是品质标志,有的是数量标志。为了从各个侧面了解统计总体,对同一总体可以提出多个标志,选择什么标志完全取决于统计研究的目的和实际的研究对象。

三、频数和频率

如果统计总体是有限总体,那么它所包含的个体数量是一定的,这就是总体容量,也叫总数。把总体中具有某种标志值的个体数量称为频数,将频数与总数之比称为频率。将标志名称和相应的频数、频率一并列出,用表格的形式显示出来,称为频数分布表,它可以反映总体的内部结构及个体的分布状况。

下面以全路机车统计为例,说明上述概念。统计总体是全路机车,个体是每台机车,选取原动力作为标志,则标志值为:电力机车、内燃机车、蒸汽机车。由有关文献查得1995、2000、2005三年的统计数据,列出三年机车的频数分布如表1-2所示。从表中可以看出,蒸汽机车数量在急剧减少,趋于被淘汰,电力、内燃机车数量在增加,其中电力机车增加幅度高于内燃机车,这正符合我国铁路“大力发展电力机车牵引技术,积极提高电力牵引承担的换算周转量的比重。在高速铁路等线路上,应采用电力机车牵引,其他线路及调车作业应采用内燃机车牵引”的技术政策。

表1-2 不同类型机车的频数分布表

机车类型	频 数(台)			频 率(%)		
	1995年	2000年	2005年	1995年	2000年	2005年
电 力	2 517	3 516	5 166	16.2	23.0	29.6
内 燃	8 411	10 826	12 114	54.1	71.0	69.3
蒸 汽	4 626	911	193	29.7	6.0	1.1
合 计	15 554	15 253	17 473	100	100	100

四、统计指标和指标体系

1. 统计指标概念

统计指标简称“指标”,是用来描述统计总体的规模、水平等数量特征的概念或范畴。

统计指标必须有明确的内涵和规定的计量单位,并且便于统计计算。例如,国内生产总值(GDP)这一经济指标,指的是在某一既定时期一个国家内生产的所有最终物品与劳务的市场价值,计量单位是美元或本国货币单位。又如铁路运输业生产的产品是旅客、货物(含行包)的位移,反映总产品产量的指标是换算周转量,它的含义是一定时期铁路运输企业运送的旅客人数、货物吨数、行包吨数与相应的运送距离之乘积的总和,计量单位是换算吨公里,等于全部的旅客公里、货物吨公里和行包吨公里之和。这些指标的含义都是非常明确的。上面的例子中,都有“一定时期”的字样,“一定时期”就是统计研究的时期,统计学上称之为“报告期”。

在实际统计工作中,一个完整的、具体的统计指标由指标名称、指标值、计量单位、指标的时间界限(报告期)和指标的空间界限(指标的主体或承担者)五个要素组成。科学的指标名称,加上准确的指标数值和规范的计量单位,就可以反映一定时空条件下某一统计总体某方面的数量特征。例如,2006年我国GDP为210 871亿元(合26 681亿美元);2007年我国铁路完成换算周转量31 013亿换算吨公里,其中旅客周转量7 216亿人公里,货物周转量和行包周转量合计23 797亿吨公里。这些数据概括地反映了我国2006年的国民经济总量情况和2007年铁路运输生产的总产量情况。

统计指标是进行统计分析的基础,或者说,统计分析是通过指标的计算及指标之间的运算来实现的。举个简单的例子:我们知道了2007年换算周转量的数据,又知道2006年的换算周转量为28 576亿换算吨公里,通过简单的运算就可得出2007年换算周转量比2006年增长了8.53%。如果还掌握了换算周转量若干年的历史资料,就可以计算出这若干年来的平均增长量和平均增长率,从而了解我国铁路运输生产的总体发展速度和演变趋势,还可以此为基础进行趋势预测。关于统计分析方法详见本书第九章。

2. 统计指标的分类

统计指标有多种分类。依据所起的不同作用,统计指标分为数量指标和质量指标。数量指标反映总体的规模或总量,故也称总量指标,一般表示成绝对数,故又称绝对指标。质量指标反映总体的相对水平或平均水平,一般由两个数量指标对比求得,表示成相对数或平均数,故也称相对指标,或平均指标。如前面提到的国内生产总值反映一国的经济总量,属于数量指标,如果除以一国的人口数,成为“人均国内生产总值”,便成为质量指标了。同样,换算周转量属于数量指标,若除以总的营业里程,成为“换算密度”(或“运输密度”),便是质量指标;如果不除以营业里程,而是除以总的职工人数,则成为劳动生产率指标,仍然是质量指标。

按计量单位的不同,统计指标可分为实物指标、价值指标和劳动量指标。实物指标以实物单位计量,包括自然单位、度量衡单位、复合单位等,如煤产量按吨计,房屋建筑面积按平方米计,货车数以辆计,机车数以台计,旅客周转量以人公里计,等等。实物指标能直接反映事物的使用价值,但由于使用价值、计量单位不同,不同的实物指标一般不能汇总,故综合性较差。价值指标以货币单位计量,也称货币指标,如国内生产总值、工业增加值、运输收入、生产成本、商品销售额等。价值指标综合性强,可解决不同性质指标不能加总的问题,但脱离了具体的物质内容,比较抽象。劳动量指标以劳动时间(如工日、工时、工年等)为计量单位,反映产品在生产过程中消耗的劳动量,也具有综合性,主要用于制定劳动定额、核算劳务工资及编制生产进度计划等。

按反映的时间不同,统计指标有时期指标和时点指标之分。时期指标反映总体某一时期的总量或水平,如关于产量、产值的指标,往往要统计一月、一季、一年完成的总量,属于时期指标。时点指标反映总体在某一时刻的状况或水平,如职工人数、设备台数、物资库存量、固定资产价值等,统计某月末、年末的数量,属于时点指标。时期指标与时间长短有直接关系,可以累

加汇总,而时点指标反映的是某一时点的水平,是不能累加的。

3. 指标与标志

指标与标志是两个既有区别又有联系的概念。它们的区别是:(1)指标反映的是总体的特征,标志反映的是总体单位(个体)的特征。(2)指标的取值(指标值)一定是数量,而标志的取值(标志值)因数量标志和品质标志而不同,数量标志的标志值是数量,品质标志的标志值不是数量。

它们的联系是:(1)有些统计总体的指标值可由个体的标志值汇总计算得来,也有些统计总体的指标值可由个体的标志值平均计算得来。例如,统计研究的对象是某局职工状况,以职工工资作为标志,全局职工工资总额这一指标等于全体职工工资之和,而职工平均工资这一指标等于全体职工工资的平均值。(2)在一定条件下,统计指标与数量标志之间可以互相转化。例如表1-1,办理车数(也叫“办理辆数”)作为标志,用来对技术站分组,当把一个技术站看作一个总体时,办理车数又可以作为一项衡量车站业务量大小的技术指标了。始发旅客人数是车站的一项指标,这时车站作为统计总体,当研究全路各站客运任务完成情况时,车站是个体,始发旅客人数又可以作为一种数量标志了。

由于指标和标志的取值都是可变的,统计学上也常把指标和标志统称为“变量”,把指标值和标志值统称为“变量值”。

4. 统计指标体系

由于统计工作在经济活动中有着十分重要的作用,各行各业都规定有适合于本行业、本部门的统计指标。单个指标能够反映研究对象的某个侧面特征,但要反映现象总体的全貌,深入研究客观事物的统计规律性,还必须从多方面进行观察、了解,因此需要将多个单一的指标联系起来,共同构成一个有机整体,这就是所谓的统计指标体系。

统计指标体系按其反映的内容可以分为两大类:基本统计指标体系和专题统计指标体系。国家基本统计指标体系反映国民经济和社会发展的基本情况,各部门、行业或基层单位也可结合本部门、行业或单位的具体实际,建立反映本系统基本情况的基本统计指标体系。专题统计指标体系是针对某项专门问题研究而设立的指标体系。

统计指标体系本质上属于概念系统。系统有大有小,但都由相互关联的要素组成,这里的要素就是各个指标。只要这些指标围绕某一核心研究对象,各自从不同的侧面反映这个对象的特征,这样结合在一起的指标就可以认为构成了指标体系。

例如,统计研究的对象是铁路货物运输生产,那么反映这一研究对象数量特征的指标包括:数量指标有货物承运量、发送量、到达量、运送量、周转量等,质量指标有货物平均运程、货运密度、货物平均运送速度和运送时间等。这些指标互相关联,共同构成一个指标体系,从各方面描述铁路货运状况。又如,统计研究的目的是考核货车运用效率情况,那么围绕这一目的的指标也有很多,有从时间利用方面考察的,如货车周转时间、货车日车公里,有从载重力利用方面考察的,如货车静载重、动载重、载重力利用率,还有货车日产量这一综合性指标,与这些质量指标相关的还有其他质量指标和许多数量指标,它们共同构成一个指标体系,全面反映货车运用成绩和效率。

在建立统计指标体系时应当注意指标体系中的多个指标之间必须有内在的联系。这种联系可以通过计算公式表现出一种函数关系,如货物平均运程=货物周转量/货物运送量,这一公式将三个指标联系起来;也可以不出现在一个公式中而体现出一种互补关系,如围绕货车运用效率的各项指标从时间和载重力两方面考察,显然是互补的关系。此外,还需注意使所设立的指标能全面反映实际问题,便于搜集资料以及具有一定的前瞻性。

第三节 统计调查

一、统计调查的意义及分类

利用统计分析方法进行科学研究的第一步是搜集统计数据(统计资料)。从使用者的角度来讲,统计数据的获取不外乎两个途径:一是直接获取,即直接进行调查或实验,取得原始数据,由此得来的数据是第一手资料,其中,调查是取得社会经济数据的重要手段,实验(含试验、观测等)是取得自然科学数据的主要手段。二是间接获取,即搜集他人取得的原始数据,或他人已经加工过的数据,这是第二手资料。统计学中的统计调查,指的是第一个途径,而且主要是指针对社会经济现象所做的统计调查。

1. 统计调查的意义

统计调查是指按照统计研究的目的和要求,采用科学的方法,有组织有计划地搜集原始数据的过程。

统计调查与一般所说的调查研究是有区别的。首先,统计调查着重搜集调查对象的数字资料,而一般的调查研究虽不排除数据资料的搜集,但常侧重于了解情况,调查事情经过,搜集案例。其次,统计调查搜集的数据往往是大量的、全面的,以期反映统计总体的各方面数量特征,而一般的调查研究可能针对个别现象搜集个别资料。

统计调查是整个统计活动的第一个环节,是统计整理和统计分析的基础。为了保证统计工作的质量,对统计调查提出三项基本要求。

(1)准确性。准确性是指统计调查所搜集的各项原始数据必须符合客观实际,真实可靠,准确无误。只有在真实可靠的数据基础上进行统计分析,才可能做出正确的判断,得出科学的结论。相反,资料不实,信息不准,就可能做出错误的判断,甚至导致决策的失误,由此产生严重的后果。因此可以说,准确性是统计工作的生命。被调查者应实事求是地提供数字资料,调查人员应有高度的责任感,同时提高业务素质,如发现数据不可信,应立即核实订正,将错误消灭在统计调查阶段。

(2)及时性。及时性是指按规定的时间要求及时完成统计调查任务,及时提供各项统计数据。如果需要的数据上报不及时,就有可能影响下一步工作的开展。及时性亦称作时效性,在当今快速发展的信息社会,数据的时效性特点十分明显。时过境迁的数据资料即使正确,也会削弱甚至失去其使用价值,难以起到应有的作用。在某些部门或行业,如铁路运输业,对数据的时效性要求尤显突出,严重时会导致决策失误,造成不应有的后果。

(3)完整性。完整性是指统计数据应当全面、系统,相互之间关联、配套,尽可能反映统计对象的全貌及其发展变化的全过程。为此,在设计调查方案时,应根据调查的目的要求周密考虑,在调查过程中不要遗漏应调查的总体单位和调查项目。

2. 统计调查的分类

统计调查可以按照不同的标志分成不同的种类。

(1)按调查组织形式的不同,统计调查分为统计报表调查和专门调查。

统计报表调查是以原始记录为基础,按照统一的表格形式、统计指标、报送时间和报送程序,自上而下统一布置,自下而上报送资料的一种调查方式。这是国家统计局部门和各个业务系统取得统计数据的基本组织形式。铁路运输统计调查就是以统计报表制度为主要组织形式

的。统计报表有多种类型,按调查范围可分为全面的统计报表和非全面的统计报表,按报送时间可分为日报、月报、季报和年报等,按报送受体可分为国家统计局报表、业务部门统计报表和地方统计报表。专门调查是为研究某些专门问题或为某种特定目的而专门组织的统计调查,包括普查、重点调查、抽样调查、典型调查等。

(2)按调查对象包括的范围不同,统计调查分为全面调查和非全面调查。

全面调查是对调查对象总体中的所有单位(个体)一个不漏地进行调查,其组织形式有普查和全面的统计报表。如全国人口普查、全国工业普查、全国基本单位普查、全国经济普查、全路车辆清查等都属于全面调查。全面调查可取得全部单位的数据资料,有利于反映总体的全貌,并对其现状及发展趋势做出正确的判断,但要耗费较多的人力、物力、财力和时间,组织工作较为复杂,当调查的单位很多、调查的内容很细时,容易产生统计误差(包括登记性误差和技术性误差)。非全面调查只对调查对象总体中的部分单位(个体)进行调查,其组织形式包括重点调查、抽样调查、典型调查和非全面的统计报表。非全面调查比较简便灵活,可节省人力、物力、财力,有利于集中力量在较短时间内对较少的单位做深入、细致的调查,对有些难以进行全面调查的现象,采取非全面调查可取得较好效果。非全面调查的主要不足是用样本数据来推断总体时容易产生代表性误差。为此,需要全面分析,采用科学的抽样方法,获取有代表性的数据,达到正确认识总体的目的。全面调查和非全面调查并非对立的关系,而是各有长处、相辅相成的,可根据需要适时采用。例如,我国在2000年第五次全国人口普查之后,于2005年进行了一次人口抽样调查,推算出全国总人口数及其他各项人口指标,填补了两次普查之间的空白。

(3)按调查登记的时间是否连续,统计调查分为连续调查和不连续调查。

连续调查也称经常性调查,是对调查对象连续地、经常地登记,以取得原始数据。这种调查方式主要适用于时期现象,即数量变化与时间长短有关,数据可以累加的现象,如产品产量的调查、客、货运量的调查、商品销售额的调查等。不连续调查又称一次性调查,指非连续性的、隔一定时期进行一次的调查,如铁路上隔若干年进行一次的车辆清查、全国人口普查都属于不连续调查。这种调查方式主要用于时点现象,时点现象的数据与时间长短无关,是不能累加的。

(4)按搜集资料的方法不同,分为直接观察法、报告法、采访法。

直接观察法是调查人员亲临现场对调查对象进行观察、计量以取得原始数据的方法,如材料库存盘点、牲畜普查、农作物的收获计量等。此法准确性高,但要耗费较多的人力、物力和时间。报告法是以各种原始记录、凭证为依据,通过填写规定的调查表提供资料的方法,如我国统计报表制度就属于此类方法。采访法包括当面询问、电话询问、开调查会和问卷调查几种,由被调查者向调查者提供情况以获取原始资料。

以上几种调查方法是从不同的角度划分的。在实际统计工作中,就某项具体的调查而言,可以归属于多种不同的类别。例如车辆清查,既属于专门调查、全面调查,又属于不连续调查、报告法搜集资料;客、货运量调查属于统计报表调查、全面调查、连续调查,搜集资料的方法也是报告法。

二、统计调查方案

由于统计调查是一项复杂而严肃的工作,在着手调查之前,必须制定一个周密的、科学的统计调查方案,以保证调查的顺利进行,达到预期的目的。统计调查方案的基本内容包括以下几项:

1. 确定调查目的

进行统计调查,首先要确定调查目的,明确需要解决的问题。调查目的的表述应当简洁明了,重点突出。例如,我国2008年进行第二次全国经济普查,其主要目的是:全面调查了解我国第二产业和第三产业的发展规模及布局;了解我国产业组织、产业结构、产业技术的现状以及各生产要素的构成;摸清我国各类企业和单位能源消耗的基本情况;建立健全覆盖国民经济各行业的基本单位名录库、基础信息数据库和统计电子地理信息系统。通过普查,进一步夯实统计基础,完善国民经济核算制度,为加强和改善宏观调控,科学制定中长期发展规划,提供科学准确的统计信息支持。

2. 确定调查对象和调查单位

调查对象是指需要调查的现象(客观事物)的全体,调查单位是组成调查对象的每一个单位。调查对象和调查单位分别是统计总体和总体单位(个体)在统计调查阶段的具体化。确定调查对象和调查单位实际上就是明确统计调查的范围和界限。例如

第二次全国经济普查的普查对象是在我国境内从事第二产业和第三产业的全部法人单位、产业活动单位和个体经营户,调查单位是每一个在我国境内从事第二产业和第三产业的法人单位、产业活动单位和个体经营户。

第五次全国人口普查的调查对象(调查范围)是祖国大陆31个省、自治区、直辖市和现役军人人口,香港、澳门特别行政区人口,台湾省和福建省的金门、马祖等岛屿人口,调查单位是每一个具有中华人民共和国国籍并在中华人民共和国境内大陆上常住的人(注:香港、澳门人口数分别由香港、澳门特别行政区政府提供,台湾省和福建省的金门、马祖等岛屿的人口数是由台湾当局公布的数据)。

铁道部进行货车清查的调查对象是全路所有的部属货车及参加铁路运输的企业自备货车,调查单位则是每一辆货车。

需要说明的是,调查单位与报告单位(填报单位)是不同的概念,有时一致,有时不一致。如经济普查的调查单位与报告单位是一致的,货车清查则不一致:调查单位是每一辆货车,报告单位是各铁路局(公司)。

3. 确定调查项目,设计调查表

调查项目是根据调查目的确定的具体的调查内容,是标志在统计调查阶段的具体化。确定调查项目时应注意:

- (1)兼顾需要与可能,项目既要能满足调查目的的需要,又能取得确切的答案。
- (2)项目含义明确、统一,不能含糊不清,模棱两可,避免由于歧义而产生差错,必要时采用列举的办法说明包括什么和不包括什么。
- (3)项目之间尽量相互关联、彼此衔接,以便进行核对,检查答案的正确性。
- (4)兼顾发展与稳定,为适应出现变化的情况,对有的项目可做适当调整、补充和完善,同时尽可能保持稳定,以便于进行动态分析。

例如,人口普查时个人登记的项目有姓名、性别、年龄、民族、文化程度、行业、职业、婚姻状况等;货车清查登记的项目一般有车种、车号、轴数、标记载重、自重、运用车状态(重或空)、非运用车种类、车辆制造厂、车辆制造年月、厂修到期年限、自备车状况等。

又如,第二次全国经济普查的主要内容包括:单位基本情况、财务状况、生产经营情况、生产能力、能源消耗、主要生产设备、信息化和科技活动情况等。其中必须填报的共性内容为:单位基本情况、财务状况、水及能源消费情况、信息化情况主要指标。每一项内容下又列出具体的调查项目。如“法人单位基本情况”下包括的项目有:组织机构代码、单位名称、法定代表人、