

现代统计方法论 研究

王根良 彭国富 编著

陕西科学技术出版社

现代统计方法论研究

王根良 彭国富 编著

陕西科学技术出版社

现代统计方法论研究

王根良 彭国富 编著

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街131号)

陕西省大荔县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 10.25印张 21.6万字

1991年12月第1版 1991年12月第1次印刷

印数: 1—4,000

ISBN 7—5369—1050—9/C·24

定 价: 5.00元

序

当代科学发展的重要特点之一，是各学科既相互渗透，又各自向精密化的方向发展。王根良、彭国富同志编著的《现代统计方法论研究》从统计研究客体数量特征的不同类型和可量化方法的差异，提出了随机型、灰色型和模糊型统计方法，并比较系统的讨论了这些方法在研究社会经济现象的现状、发展趋势、预测和决策中的应用。

研究现代统计方法论体系，是当代统计研究的重要课题。这种研究不仅应该从统计学与各新兴学科、数学及电子计算机应用的交叉和相互渗透中进行探索，而且还应该从为适应社会、经济和科技的发展及统计学发展中涌现出的一些新的分支，例如，多元统计分析、时间序列分析、贝叶斯统计和探索性数据分析等进行系统的研究，特别是在马列主义辩证唯物论的指导下，着力于探索建设具有中国特色的现代统计方法论体系。

王根良、彭国富同志的这部专著，是一新的尝试，具有较高的学术水平。它对研究和应用现代统计方法论皆有重要价值。在国内居领先地位。

吴 敏

一九九一、五、二十六

后 记

《现代统计方法论研究》，曾列为国家统计局第二批现代统计知识丛书之一，是一本较系统论述现代统计方法体系、模糊统计方法体系、灰色统计方法体系的学术专著。这本书在撰写和出版中历尽艰辛，克服了许多困难和工作中的难点，终于和读者见面了。在此，我们对为本书的撰写和出版给予大力支持与帮助的陕西省统计局局长刘陶生、副局长王俊民、张紫文、万程同志及陕西省统计学会、陕西省统计科学研究所、《陕西经济统计》编辑部的同志表示衷心的感谢。

还需说明的是河北财经学院的张玲芝老师，与我们一起设计了全书的框架，并撰写了第一章及第八章中的第Ⅰ、Ⅱ两个专题。陕西省统计科学研究所王慧同志，在本书的出版过程中作了许多工作，在此一并表示感谢。

我们期望《现代统计方法论研究》一书的出版发行，能为我国统计学术研究及统计事业的发展起到一定的推动作用，这是我们的心愿。由于我们学术水平有限，难免有欠妥之处，望国内同行专家、学者不吝指教。并想通过这次新的研究和探讨，抛砖引玉，引来百花齐放，百家争鸣，使统计学术界硕果累累，把我国的统计事业提高到一个新的水平。

著 者

一九九一年十一月

目 录

第一章 引 论	(1)
第一节 现代统计方法论的研究客体及研究任务.....	(1)
第二节 现代统计方法论基础.....	(6)
第三节 统计方法的发展方向 and 途径.....	(8)
第四节 现代统计方法体系.....	(11)
第五节 确定型统计方法概论.....	(15)
第二章 随机型统计方法	(22)
第一节 随机型统计方法概论.....	(22)
第二节 随机型统计量化方法.....	(27)
第三节 随机型现象发展现状统计分析方法.....	(65)
第四节 随机型现象发展趋势统计分析方法.....	(75)
第五节 随机型现象发展统计预测法.....	(80)
第六节 随机型现象发展统计决策法.....	(99)
第三章 灰色型统计方法	(118)
第一节 概 论.....	(118)
第二节 灰色型统计量化方法.....	(123)
第三节 灰色型现象发展现状统计分析方法.....	(144)

第四节	灰色型现象发展统计预测法·····	(151)
第五节	灰色型现象发展统计决策方法·····	(182)
第四章	模糊型统计方法·····	(199)
第一节	模糊型统计方法概论·····	(199)
第二节	模糊型统计量化方法·····	(203)
第三节	模糊型现象发展现状统计分析方法·····	(221)
第四节	模糊型现象发展统计预测法·····	(222)
第五节	模糊型现象发展统计决策法·····	(230)
第五章	模糊随机型统计方法和模糊灰色型统计方法·····	(243)
第一节	模糊随机型统计方法·····	(243)
第二节	模糊灰色型统计方法·····	(247)
第六章	统计方法的选择与应用·····	(251)
第一节	选择与应用统计方法的理论·····	(251)
第二节	选择与应用统计方法的基本步骤·····	(253)
第七章	现代统计方法理论与应用专题研究·····	(260)
第一节	对统计方法发展问题的思考·····	(260)
第二节	关于统计发展战略的思考·····	(264)
第三节	论统计调查多种方式的结合·····	(269)
第四节	哈罗德——多马经济增长模型在 测算固定资产投资规模及结构中的 应用·····	(276)
第五节	积累消费比例线性规划优化模型 探索·····	(288)
第六节	综合评判法在评价工业经济效益	

	中的应用初探·····	(298)
第七节	系统科学在选择与应用社会经济	
	统计方法中的应用初探·····	(308)

第一章 引 论

当今世界是信息世界，为掌握信息、利用信息，人们都在不断地改善着自己掘取信息的手段。在统计界，一些新的统计方法不断涌现，现代的统计方法体系逐步形成，继承传统的统计方法论，发展现代统计方法论已是大势所趋。

第一节 现代统计方法论的研究 客体及研究任务

一、现代统计方法论的概念

现代统计方法论是以现象数量研究为基础，研究统计方法的产生、发展、选择与应用的理论。

随着统计改革的进行和统计事业的发展，在传统统计的基础上，现代统计已出现了一些新的特征。

其一，对问题的研究由单纯的滞后研究转向超前与滞后研究的结合。认识现在，在于把握未来，随着时代的发展，人们愈来愈感到把握事物未来发展规律的重要。为适应这种需要，现代统计突破了传统统计对现状研究的局限，在对现状研究的基础上，开始了对事物未来发展的预测与决策的研究，使得统计由单纯的滞后研究转向超前与滞后研究的结合。

其二，在统计方法的发展上，呈现出适应与协调的特性。统计研究的方式与方法，应当随着人们研究的目的和被研究现象的本质及发展形式的变化而变换，这是发展统计方法的基本原则。在现代统计中，统计方法的发展，既遵循了这条原则，又使其得到了新的发展。一是对不同现象进行不同研究及统计预测与决策方法的出现，使得统计方法与统计研究对象及统计研究任务更为协调；二是统计资料搜集、整理与分析方法更紧密的结合，使现代统计的发展，呈现出勃勃生机。

其三，在统计方法的选择与应用上趋于最优化。优化是现代化的一个重要标志，现代统计在方法上的适应性与协调性的特征，使得现代统计能够而且逐步走向方法的选择与应用的最优化，这个特点是现代统计的一个重要标志。

现代统计的这些新特征，发展了一般统计方法论，并赋予了统计方法论新的涵义，形成了现代统计方法论。

二、现代统计方法论的研究客体

现代统计方法论的研究客体，就是指的它的应用对象。现代统计方法论做为现代统计方法的理论，它是研究如何在现代统计工作中，建立与应用统计方法以描述与分析现象的。因此，现代统计方法论的研究客体是现象的集合。

现代统计方法论的研究客体一般可按内容与发展特点进行分类。

（一）按现象的内容进行分类 按内容可将现代统计方法论研究客体分为社会现象、经济现象、自然现象。

1. 社会现象 社会一般泛指由于政治、经济等条件而相互联系起来的人群。社会现象从广义上是指与人群有联系

的各种现象的总和；从狭义上讲则是指的人群自身繁衍和发展现象的集合，如人的出生、死亡、教育、卫生等等。

2. 经济现象 经济的含义较多，这里指的是社会物质生产和再生产的活动。经济现象则是相应地指社会物质生产和再生产的现象。如社会产品的生产、分配、使用等等。

3. 自然现象 自然指的是自然界。自然现象是指自然界中所存在的各种现象。如海洋、生物、气象等等。

按照上述分类，社会现象、经济现象和自然现象的集合，构成了现代统计方法论的研究客体。由于不同内容的现象具有不同的发展变化规律，则将统计方法应用于各现象的研究过程中，就可产生相应的应用统计学，并形成应用统计学学科体系，如图 1—1 所示：

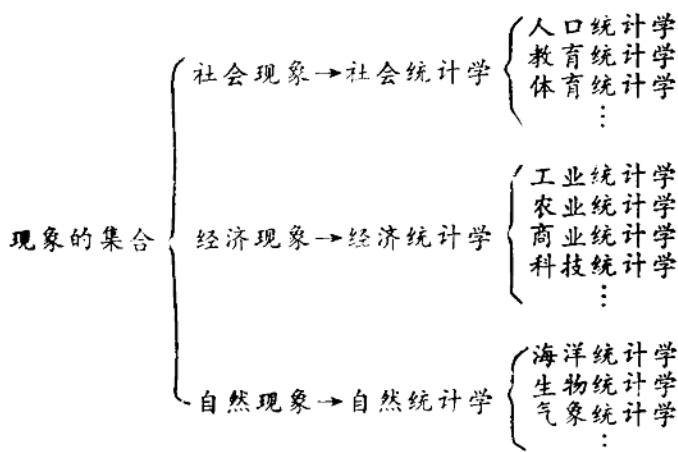


图 1—1

(二) 按现象发展变化特点进行分类 按现象发展变化

的特点对现代统计方法论研究客体进行分类，是指将现象的内容加以抽象，单纯从其在发展变化特征上对现象进行的划分。包括确定型现象和不确定型现象。

1. 确定型现象 确定型现象是指发展变化具有明确的必然性或规律性的现象。比如产品消耗结构等。

2. 不确定型现象 不确定现象是指发展变化具有不稳定性或不规则性的现象。包括随机型现象、灰色型现象、模糊型现象、模糊随机型现象和模糊灰色型现象。

(1) 随机型现象：随机型现象是指具有随机性的现象。随机性是指现象因因果关系残缺不全，而使其在发展变化上所呈现的一种不确定性。这种现象无因必无果，有因也不一定有确定的结果。如产品的合格率、出生婴儿的性比率、未来某一天的天气等等，都属于随机现象。

(2) 灰色型现象：灰色型现象是指具有灰色性的现象。灰色性是由现象概念内涵的可变性而导致的一种不确定性。这种现象的特点在于其概念内涵范围的不确定。比如长在地上的一棵大树的重量、商品价格等等，都因其内涵范围的不明确而具备了灰色性。

(3) 模糊型现象：模糊型现象是指具有模糊性的现象。模糊性是由于现象外延的模糊不清而导致的在划分上的一种不确定性。这种现象是与灰色现象相对应的一种现象，其特点主要体现在现象概念外延上的可变性。与随机型现象比较，其特点又体现为排中律的破缺；也就是模糊现象往往体现为亦此亦彼。比如社会上对少年、青年、中年、老年的划分，由于划分的标志很多，使其综合界线不明确，这样处于少年、青年、中年、老年划分界限左右的人，就会出现亦

此亦彼的现象。

(4) 模糊随机型现象：模糊随机型现象是指既具备模糊性，又具备随机性的现象。或者说是指既不满足排中律、又不满足因果律的现象。如某种产品的未来价格会升高或降低的把握是多大等等。

(5) 模糊灰色型现象：模糊灰色型现象是指既具备模糊性，又具备灰色性的现象。也就是指的内涵、外延都不明确的现象。如某种商品的价格是高了还是低了等等。

由于统计方法的发展受统计工作需求状况的制约，统计工作对统计方法的需求状况又主要取决于统计方法对各种表现形态的现象的处理状况，所以上述分类是现代统计方法发展的依据之一。

三、现代统计方法论的研究任务

按照统计方法论的发展过程及发展规律，以现象的集合为研究客体，现代统计方法论的研究任务，可概括为以下几个方面。

(一) 现代统计方法论基础研究 主要研究统计方法的产生与发展的理论依据。

(二) 统计方法的产生与发展研究 主要研究统计方法产生的理论及统计方法发展的基本途径。

(三) 统计方法的基本原理及其特性研究 主要研究各种统计方法的基本原理是什么，各种统计方法都适应于何种研究客体、何种统计研究任务。

(四) 现代统计方法体系研究 主要研究各种统计方法之间存在着什么关系，按照这种关系可构成一种什么样的体系。

(五) 统计方法的选择与应用研究 主要研究统计方法应按什么原则去选择与应用，怎样去选择与应用。

第二节 现代统计方法论基础

从事任何一种活动都有一个方法问题，关于活动方法的理论构成了方法论，方法论基础是方法得以产生与发展的基础。马克思主义哲学、数学方法原理和专业理论是现代统计方法论的基础。

一、马克思主义哲学

哲学是关于世界观的学问，辩证唯物主义和历史唯物主义是人们认识世界和改造世界的锐利武器。马克思主义哲学原理指导人们在实践活动中要“透过现象看本质”，“具体问题具体分析”也就是要坚持认识工具的特性与被认识对象的特点相统一，认识工具的特性能与认识任务相统一。

统计是对现象的一种认识活动，统计方法则是从事这种认识活动的工具。因此，马克思主义哲学原理同样也要求统计方法的特性与现象的特点相统一、与统计研究任务相适应。从而规定了统计方法的产生、发展、选择与应用必须坚持以现象的特点及统计研究任务为依据。

二、数学方法

在科学研究中，数学方法是一种必不可少的研究方法。马克思指出“一种科学只有成功地应用数学时，才算达到真正完善的地步”。因此，数学方法不但广泛地应用于自然科学领域和社会科学领域，而且构成了统计科学方法论基础之一。

数学是关于数量的科学，是揭示事物数量规律的科学。统计学是揭示一定的统计总体的数量变化规律的科学。从研究对象上看，数学与统计学同是对数量规律的研究，但数学的研究对象具有一般性，统计学的研究对象具有特殊性。按照唯物辩证法，特殊性包含于一般性之中。因此，统计学做为方法论科学，统计方法是数学方法与原理的改造与应用。

从另一方面看，数学方法来源于现象数量规律的揭示活动，对不同现象的研究，形成了不同的数学分科，对不同数量规律的研究形成不同的数学方法。不同分科的不同数学方法都有着其特定的适应对象和适应任务。如相关分析法只适合于随机型现象间联系的分析，模糊综合评判法只适合于受多种因素影响的模糊现象发展情况的综合评价等等。做为数学方法与原理的改造与应用，不同统计方法也存在着其特定的适应对象与适应任务。数学方法的特性规定了统计方法的特性。

三、专业理论

马克思主义政治经济学、各部门经济学、社会学和各门自然科学理论构成了专业理论的集合。专业理论是对现象特点及其发展规律的总结，它揭示了在各种规律作用下，各种现象的表现特点，从而规定了统计方法所应具备的特性，指明了统计方法的发展方向。

总之，在马克思主义哲学理论的指导下，数学方法与专业理论的不断结合，使统计方法得以产生和不断发展。

第三节 统计方法的发展方向 and 途径

随着社会的发展、科技的进步，现有的统计方法愈来愈不能满足各类现象研究的需要，发展统计理论与方法已成为统计科学客观发展的需要。

一、发展统计方法的基本原则

(一) 统计方法的特性与现象的特点相统一 现象的特点决定了统计方法所应具备的特性，统计方法的特性则规定了统计方法所适应的现象，统计方法的特性与现象的特点相统一，是统计现代化的一个基本要求，也是统计方法发展规律的一个基本要求。

按照这一原则，在统计方法的发展中，必须注意统计方法的特性与现象发展变化的特点相统一，也就是各变化类型的现象都应有其对应的统计方法，结合现代统计方法论研究客体，按现象发展变化特点，则可得图1—2：

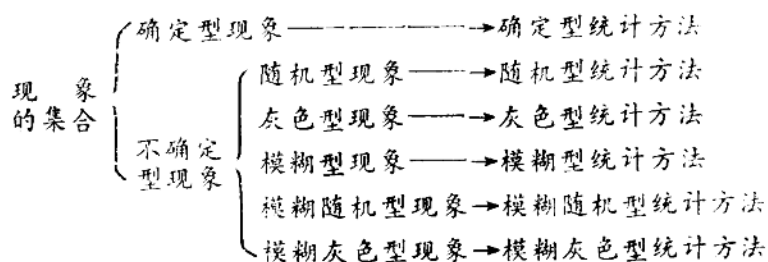


图 1 — 2

(二) 统计方法的特性与统计研究任务相统一 统计方法是为统计研究服务的，统计研究的根本任务在于探讨各种现象的发展规律。因对于某一现象，不同的规律也具有不同

的表现方式。为保证正确反映不同现象的不同规律，从发展的角度看，统计方法不但要保证其特性与现象的特点相统一，而且要保证其特性与统计研究任务相统一，也就是要做到统计研究任务不同，统计方法也不同，统计方法与统计研究任务相对应。

按照统计工作过程，统计研究任务可分为现象的统计量化与统计分析两个方面。

统计量化任务是指如何将现象由定性转向定量，如何反映现象的原貌。包括统计指标的设计、统计资料的搜集与整理三个阶段的任务。其中，统计指标的设计任务在于将现象从数量方面概念化，统计资料的搜集任务在于按照设计指标取得统计资料，统计资料的整理任务在于通过对取得资料的加工来反映现象的原貌。

统计分析任务是通过对现象的统计资料的分析 and 一系列调查研究活动，探索现象的发展规律，以供决策和指导人们的社会实践。统计分析包括现象发展现状统计分析、趋势统计分析、统计预测和统计决策等。现象发展现状统计分析是对报告期现象的发展水平、发展结构、影响因素及现象间关系所进行的统计分析；现象发展趋势统计分析是考察现象到报告期为止，其发展存在一个什么样的趋势；现象发展统计预测是对现象未来发展情况所做的统计分析；现象发展统计决策是为保障现象在未来有一个最优结果而对现象未来发展所做的统计分析。根据统计量化和统计分析的要求，产生了相应的统计量化方法和统计分析方法。

二、发展统计方法的任务

分析现有的统计方法，从研究客体上看，还缺乏灰色型