

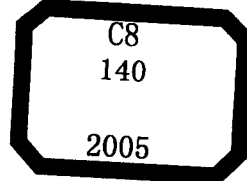
高等院校经济管理类专业精编系列教材

主 编

夏剑锋
苏长权
杨金玉
王祖山

统计学原理

武汉理工大学出版社



高等院校经济管理类专业精编系列教材

统计学原理

主 编 夏剑锋 苏长权 杨金玉 王祖山

副主编 李文春 刘小平 阳顺英

武汉理工大学出版社

内 容 提 要

本书严格根据教学大纲的内容体系和要求编写,编写过程中坚持理论与实践相结合的原则,尽可能汲取本学科研究的最新理论和最新研究成果,又体现教材的科学性、思想性、系统性和稳定性的特点,争取对统计学的教学实践有一定的指导和帮助作用。本书适合本科及专科教学使用,亦可作为高职、职业培训教材或供企业经营管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/夏剑锋等主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2006.7

(高等院校经济管理类专业精编系列教材)

ISBN 7-5629-2239-X

I.统… II.夏… III.统计学-高等学校-教材 IV.C8

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail: wutpcqx@163.com wutpcqx@tom.com

印 刷 厂:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:16.25

字 数:337千字

版 次:2005年7月第1版

印 次:2006年7月第4次印刷

印 数:8001—13000册

定 价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

·版权所有 盗版必究·

高等院校经济管理类专业精编系列教材

编 审 委 员 会

顾 问:

万君康 李必强

主任委员:

王仁祥 康灿华 谢科范

副主任委员(按姓氏笔画排序):

文拥军 王宝山 王海滋 叶 泽 司林胜 孙细明 刘 跃 刘海云 张 华
肖东生 金 勇 杨汉涛 周 鸿 段宗志 郝玉贵 钟新桥 胥朝阳 唐拥军
崔生祥

委 员(按姓氏笔画排序):

王 静 王义华 王珍义 王祖山 朱中平 池永明 刘爱菊 许以洪 张 梅
张太海 李 煜 李兴旺 李建平 李福学 沈先钊 苏长权 陈 力 邵继红
杨凤娟 杨金玉 岳桂宁 赵应文 信卫平 高小萍 夏剑锋 徐丽萍 雷大章
熊 艳 廖良美 魏想明

秘书长:

尹 杰

总责任编辑:

崔庆喜

参编院校(排名不分先后)

西南科技大学管理学院

武汉工业学院经贸学院

江汉大学商学院

广西大学商学院

河南大学工商管理学院

渤海大学管理学院

郑州轻工业学院经济与管理学院

重庆邮电大学经济管理学院

华中科技大学经济学院

安徽建筑工程学院管理工程系

武汉科技学院经济管理学院

中原工学院经济管理学院

湖北工业大学商贸学院

湖北工业大学管理学院

内蒙古财经学院工商管理系

中国劳动关系学院经济管理系

长沙理工大学管理学院

武汉工程大学经济管理学院

南华大学经济管理学院

武汉理工大学经济学院

河南工业大学管理学院

山东建筑工程学院商学院

华北工学院分院经济贸易系

中国地质大学人文与经济学院

郑州经济管理干部学院

高等院校经济管理类专业精编系列教材

出版说明

随着我国加入 WTO、世界经济的全球化和企业竞争的白热化,由于企业经营环境的复杂化、企业管理环境的个性化和管理决策条件的有限性、管理水平的局限性及管理目标的多重性,管理在企业经营、政府行政和人们的日常生活中的作用变得日益微妙和日趋重要。管理作为一门科学和艺术,在我国的发展不足百年,而我国的经济、政治和文化体制改革正在不断深入。为了顺应历史潮流和时代发展的要求、积极应对国际企业对我们的挑战,我国的企业界、管理学界和各级政府都在苦练管理内功,向管理要效益、以管理求发展,这对我国的经济管理教育事业,尤其是高等院校经济管理类学科、专业的发展既是机遇,也是挑战。在这一机遇与挑战并存的发展过程中,经济管理专业教材的建设和发展是其重要的文献记载和标志,起着重要的纲本性作用,同样也面临着机遇与挑战。

为了适应高等教育形势发展和满足高等院校经济管理类专业教学的需要,我们决定面向全国高校组织编写一套反映我国经济管理建设实践及其学科/专业发展方向的、理论紧密联系实际、与国际接轨的、符合我国教学实际、规律及能体现我国教学改革与教材建设成果的系列教材。

全套教材共 20 种(分两期出版,首期 12 种,第 2 期 8 种),根据教育部新颁布的专业目录及面向 21 世纪的经济与管理专业的培养方案组织编写,特邀请我国著名管理学者李必强教授、万君康教授担任顾问,由全国 20 多所高校学科带头人和骨干教师参加编写,力争打造出一套在经济管理教育界有一定知名度和影响力的精品教材。该套系列教材体系新颖,结构优化,内容先进,适用性强,欢迎大家选用。

武汉理工大学出版社

2005 年 5 月

前 言

“统计学原理”是经济管理类专业重要的专业基础课,为了进一步提高“统计学原理”的教学质量,我们特组织有丰富教学经验的教师编写了这本教材。在编写的过程中我们严格根据教学大纲的内容体系和要求进行编写,努力做到既便于教师组织教学,又便于学生学习。为此我们在每一章都编写了本章小结、中英文对照专业名词及术语、思考与练习等内容,有的章还精选了一些案例进行分析。

本书由武汉工程大学经济管理学院夏剑锋副教授、江汉大学商学院苏长权副教授、湖北工业大学管理学院杨金玉副教授、武汉工程大学经济管理学院王祖山教授任主编,西南科技大学管理学院李文春、重庆邮电大学经管学院刘小平、西南科技大学管理学院阳顺英任副主编,夏剑锋负责全书的统稿与定稿工作。全书共分九章,各章编写安排如下:第一章:夏剑锋;第二章、第三章:苏长权;第四章、第五章:杨金玉;第六章:王祖山;第七章:李文春;第八章:刘小平;第九章:阳顺英。

武汉理工大学出版社对本书的出版和组织工作做出了巨大努力,武汉工程大学经济管理学院及其他参编院校的有关领导对本书的出版给予了支持,在此一并致谢。

由于我们的水平有限,错误和不妥之处在所难免,恳请广大读者给予批评指正,提出宝贵意见和建议。

编 者

2005年6月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计学的研究对象及其性质	(1)
一、统计的含义	(1)
二、社会经济统计的特点	(1)
三、统计学的研究对象	(3)
四、统计学的性质	(4)
第二节 统计学的研究方法	(6)
一、统计工作过程	(6)
二、统计学的研究方法	(7)
三、统计学的理论与方法论基础	(9)
第三节 统计学中的几个基本范畴	(10)
一、统计总体和总体单位	(10)
二、标志和指标	(11)
三、变异和变量	(13)
第四节 统计学的产生和发展	(14)
一、统计活动的产生与发展	(14)
二、统计学的产生与发展	(15)
第五节 统计的组织和管理	(18)
一、统计的职能	(18)
二、统计的基本任务	(19)
三、统计的组织	(20)
四、统计的管理与立法	(21)
【本章小结】	(23)
【中英文对照专业名词及术语】	(24)
【思考与练习】	(24)
 第二章 统计设计与统计调查	(26)
第一节 统计设计	(26)
一、统计设计的概念、种类和内容	(26)
二、统计指标和指标体系设计的内容	(28)

三、统计指标和指标体系的设计原则	(30)
第二节 统计调查的概念和种类	(32)
一、统计调查的概念和意义	(32)
二、统计调查的种类	(32)
三、统计调查的基本要求	(33)
第三节 统计调查方案的设计	(33)
一、明确调查目的	(33)
二、确定调查对象和调查单位	(34)
三、确定调查项目	(34)
四、确定调查时间和调查期限	(35)
五、制定调查的组织实施计划	(35)
第四节 统计调查的组织方式	(36)
一、统计报表制度	(36)
二、普查	(36)
三、抽样调查	(37)
四、重点调查	(37)
五、典型调查	(38)
第五节 统计调查的方法	(38)
一、询问调查法	(38)
二、观察调查法	(39)
三、报告法	(40)
四、实验调查法	(40)
五、卫星遥感法	(40)
【本章小结】	(41)
【中英文对照专业名词及术语】	(41)
【思考与练习】	(41)
第三章 统计整理	(43)
第一节 统计整理概述	(43)
一、统计整理的概念	(43)
二、统计整理的内容	(43)
三、统计整理的程序	(43)
第二节 统计分组	(44)
一、统计分组的概念	(44)
二、统计分组的作用	(44)

三、统计分组的步骤和方法	(46)
第三节 分布数列	(49)
一、分布数列的概念和种类	(49)
二、变量数列的种类和编制	(51)
三、次数分布的特征	(55)
第四节 统计表和统计图	(56)
一、统计表的作用和结构	(56)
二、统计表的种类	(57)
三、统计表的设计	(58)
四、统计图的作用	(58)
五、统计图的种类	(59)
【本章小结】	(61)
【中英文对照专业名词及术语】	(62)
【思考与练习】	(62)
 第四章 总量指标与相对指标	(63)
第一节 总量指标	(63)
一、总量指标的概念及作用	(63)
二、总量指标的种类	(64)
三、总量指标的计量单位	(65)
第二节 相对指标	(66)
一、相对指标的概念和作用	(66)
二、相对指标的特点和表现形式	(66)
三、相对指标的种类和计算方法	(67)
第三节 计算和运用相对指标的原则	(77)
一、保持对比指标数值的可比性原则	(77)
二、定性分析与数量分析相结合的原则	(78)
三、相对指标和总量指标结合运用的原则	(78)
四、根据需要将各种相对指标结合运用	(79)
【本章小结】	(79)
【中英文对照专业名词及术语】	(80)
【思考与练习】	(80)
【案例分析】	(82)

第五章 平均指标与标志变异指标	(83)
第一节 平均指标	(83)
一、平均指标的概念、作用和种类	(83)
二、算术平均数	(85)
三、调和平均数	(91)
四、几何平均数	(93)
五、众数和中位数	(94)
六、平均数之间的相互关系	(99)
七、应用平均指标应注意的问题	(100)
第二节 标志变异指标	(101)
一、标志变异指标的概念、意义和种类	(101)
二、全距	(102)
三、平均差	(103)
四、标准差	(104)
五、离散系数	(107)
六、交替标志的标准差	(109)
【本章小结】	(109)
【中英文对照专业名词及术语】	(110)
【思考与练习】	(111)
【案例分析】	(113)
第六章 时间数列	(115)
第一节 时间数列的概念和种类	(115)
一、时间数列的概念和意义	(115)
二、时间数列的种类	(115)
三、时间数列的编制原则	(117)
第二节 时间数列水平分析	(118)
一、发展水平指标	(118)
二、平均发展水平(序时平均数)	(119)
三、增长量与平均增长量	(124)
第三节 时间数列速度分析	(125)
一、发展速度	(125)
二、平均发展速度	(126)
三、增长速度	(127)
四、平均增长速度	(128)

第四节 动态趋势分析	(129)
一、时间数列的变动因素及分析模型	(129)
二、长期趋势的测定与分析	(130)
三、季节变动的测定与分析	(138)
四、循环变动的测定	(142)
【本章小结】	(144)
【中英文对照专业名词及术语】	(144)
【思考与练习】	(145)
【案例分析】 珍珠泉啤酒销售预测	(147)
 第七章 统计指数	(152)
第一节 统计指数的概念和分类	(152)
一、统计指数的概念	(152)
二、统计指数的作用	(152)
三、统计指数的种类	(153)
第二节 综合指数	(153)
一、综合指数的特点	(153)
二、数量指标指数的编制	(153)
三、质量指标指数的编制	(155)
第三节 平均数指数	(155)
一、平均数指数的基本形式	(155)
二、平均数指数的应用	(156)
三、平均数指数与综合指数的关系	(157)
四、几种常用的经济指数	(158)
第四节 指数体系	(160)
一、指数体系的概念和作用	(160)
二、指数体系的编制和应用	(161)
三、指数体系中的因素推算	(164)
第五节 平均指标指数	(164)
一、平均指标指数的意义	(164)
二、平均指标指数的编制	(165)
三、平均指标指数因素分析	(165)
【本章小结】	(167)
【中英文对照专业名词及术语】	(168)
【思考与练习】	(168)

第八章 抽样推断	(171)
第一节 抽样推断概述	(171)
一、抽样推断的概念	(171)
二、抽样推断的特点	(172)
三、抽样推断的作用	(173)
四、抽样推断中的几个基本概念	(173)
第二节 抽样推断的基本原理	(176)
一、抽样推断的理论依据	(176)
二、样本的概率分布及其抽样分布定理	(176)
三、抽样平均误差	(180)
四、抽样极限误差	(185)
五、抽样推断的可靠程度	(186)
第三节 抽样估计的方法	(186)
一、总体参数的点估计	(186)
二、参数的区间估计	(191)
第四节 抽样的组织形式	(194)
一、简单随机抽样	(195)
二、类型抽样	(196)
三、等距抽样	(198)
四、整群抽样	(200)
【本章小结】	(201)
【中英文对照专业名词及术语】	(201)
【思考与练习】	(202)
【案例分析】 用 Excel 求置信区间	(204)
第九章 相关与回归分析	(206)
第一节 相关分析的意义和种类	(206)
一、相关分析的概念	(206)
二、回归分析与相关分析的作用	(207)
三、相关分析的种类和特点	(207)
四、相关分析的主要目的和内容	(208)
第二节 相关关系的测定方法	(209)
一、相关表	(209)
二、相关图	(212)

三、相关系数	(213)
第三节 回归分析	(218)
一、一元线性回归分析的概念和特点	(218)
二、一元线性回归模型的建立及应用	(219)
三、一元线性回归的相关分析与方差分析	(221)
四、一元线性回归估计标准误差	(223)
五、曲线回归分析	(225)
六、应用回归分析应注意的几个问题	(228)
【本章小结】	(229)
【中英文对照专业名词及术语】	(230)
【思考与练习】	(230)
参考文献	(234)
附录:统计用表	
附表 1 概率表	(235)
附表 2 标准正态分布密度函数值表	(237)
附表 3 标准正态分布函数表	(239)
附表 4 t 分布双侧临界值表	(241)

第一章 总 论

第一节 统计学的研究对象及其性质

一、统计的含义

统计一词来源已久,是人们在社会生产实践活动中广泛应用的一个概念。在我国古代,统计一词,仅仅有数字总计的意思,而现代意义的统计有三种含义。

统计一词一般具有统计学、统计工作、统计资料三种不同的含义。

统计工作。统计工作是指从事对社会、政治、经济、文化、科学技术等方面统计资料的调查、整理、分析的工作活动过程。例如,各级统计部门收集其所属地区的工业、农业、商业以及交通运输等方面的数据资料,并将这些资料进行加工整理、汇总,进行分析,研究数据内在的数量规律性的活动过程,这些活动就是统计。

统计资料。即统计信息,是统计工作的成果。是集中、全面、综合地用来说明社会、政治、经济、文化及科学技术等现象数量特征的一系列统计数字资料,包括报表、图及文字资料等的总称。例如,国家统计局向全社会发布的我国国民经济发展情况的统计公报,以及各种统计年鉴等。这些公报及统计年鉴等就是统计。

统计学。统计学是阐述统计的性质、对象、任务、理论、方法基础,及如何进行调查、整理、分析统计资料的原理、原则的理论与方法的科学。

上述三种含义,既有区别又有密切联系,是一个事件的三个相互联系的方面。统计工作和统计资料的关系是过程和成果的关系,统计工作质量的好坏直接影响到统计资料的质量。统计学和统计工作的关系是理论和实践的关系。统计学是统计工作实践与长期经验的科学总结,它的源泉和基础是统计工作实践,统计学又是指导统计工作的理论和方法。统计工作、统计资料与统计学相互联系,构成一个有机的整体。这个整体就是我们所说的统计,而统计一词是它们三者的总称。

二、社会经济统计的特点

社会经济统计,就是社会经济统计工作。它是对社会经济现象调查研究的一种实践活动,也是对社会经济现象的一种认识活动。这里所说的调查研究活动就是调查者根据既定的目的,采用一定的方法,自觉地、能动地反映客观事物的活动。而对社会经济现象进行调查研究的方法有很多种,社会经济统计仅仅是其中一种。可以

说社会经济统计的认识对象不是社会经济现象的全部,而仅是社会经济现象的数量方面。另外,社会经济统计作为一种调查研究活动,具有不同于其他社会经济调查研究活动的特点。社会经济统计的特点,可以概述如下:

(一)数量性

社会经济统计是从数量方面认识社会经济现象的科学方法,它运用一系列统计数字资料反映社会经济现象的数量变化。具体包括研究它的数量多少、现象之间的数量关系及质量互变的数量界限。但是社会经济统计不是单纯的研究社会经济现象的数量方面,不是抽象的纯数量研究,而是在质与量的密切联系中研究现象的数量方面。它必须以社会经济现象的定性认识为基础,对社会经济现象的性质、特点、运动过程有一定的认识,才有可能进行社会经济统计活动。例如,不了解什么是社会商品零售总额,也就无法确定它的口径、包括范围和计算方法,就难以处理许多有关复杂的实际统计问题。

(二)总体性

社会经济统计研究社会经济现象总体的数量方面。总体是由具有某种相同性质的全体事物所组成。由于社会经济现象具有广泛复杂的联系,加上各部门、各地区、各单位、各个层次的情况不同,个别现象具有多样性、特殊性。只有对大量的、全部的、足够多的事件,即现象总体的数量进行统计、综合汇总、加以分析,才能消除那些偶然、特殊因素的影响。可以说,社会经济统计是对社会经济现象总体数量方面的调查研究活动,或者是对社会经济现象总体的定量认识活动。必须认识总体数量是从对个体的实际表现的认识过渡到对总体的数量表现的认识的,即从个体到总体的过程。例如,物价统计就是从了解每种有关商品的价格变动情况开始,经过系列统计过程才能对物价总体数量变动有所认识。

(三)具体性

社会经济统计研究社会经济现象具体的数量方面,而不是抽象的数量。统计在质与量密切联系当中研究具体事物在一定时间、地点条件下的总体数量表现,它总是与现象的质紧密结合在一起。而数学则是研究抽象的数量关系与空间形式,它通过数学的公式与方法等揭示数量变化的规律。统计研究社会经济现象的具体性这一特点与数学具有明显的区别。但在统计研究社会经济现象具体数量关系时,在遵守数学原则情况下可以应用数学方法、数学模型进行统计分析与预测,为统计实践服务。

(四)社会性

社会经济统计研究社会经济现象,因而它具有明显的社会性及一定的阶级性。这是由于社会经济现象是人类社会活动的条件、过程和结果。活动中的具体表现,如生产、分配、交换、消费以及政治、法律等都是人类有意识的社会活动的产物。它反映人们相互联系、相互影响与相互制约的活动,因而表现为人与物的关系及人与人的关系,具体反映物质资料的占有关系、分配关系、交换关系及其他关系。因此,从社会经

济统计认识的客体来看它具有阶级性,而从它的认识主体看也有社会性。资本家企业的统计活动主要是为资本家服务的,也就是社会性,而且是阶级性。社会经济统计的社会性集中表现在其认识活动过程中会遇到许多社会矛盾,即对统计资料是如实反映情况,实事求是地提供资料,还是歪曲地错报、漏报、拒报资料,反映假情况。社会经济统计在进行统计调查及统计分析时必须具备正确的立场、观点、方法,坚持社会主义方向,正确处理出现在统计工作中的各种矛盾。

三、统计学的研究对象

社会经济统计活动的认识对象是社会经济现象的数量方面,而社会经济统计活动是一种对社会经济现象进行调查研究的科学。社会经济统计学就是研究如何进行这种调查研究活动的科学。社会经济统计学的研究对象就是研究社会经济统计这种调查研究活动的规律和方法。它是以社会经济统计活动的全过程为研究对象,研究关于社会经济大量数据资料的采集、整理、描述和分析以及社会经济统计的原理、原则、方法及规律,为统计工作实践服务。对这一问题可从以下几个方面进行研究:

第一,从统计工作与统计学的关系来看,统计学是统计工作实践经验的理论概括,并对统计实践起着指导作用。而社会经济统计实践活动可以产生两个方面的成果:其一是关于社会经济现象数量方面的成果,它表现为实际的各种统计资料及对社会经济现象数量关系、数量界限的分析研究成果;其二是研究总结统计实践活动如何进行,应遵守哪些原理、原则与方法,怎样从事统计设计、统计调查、统计整理、统计分析,从中如何探索其活动规律,并提出正确进行统计实践的原理、原则与方法,才能达到对社会经济现象数量方面的正确认识。但是由于统计学并不直接研究社会经济现象的数量方面,而是研究统计工作活动的规律与方法。因此,社会经济统计工作要求社会经济统计学要根据社会经济统计活动的实践经验从理论上加以概括,把那些长期存在于统计工作当中的分散的、自发的、缺乏系统的初级状态的经验加以归纳、总结,提高成为系统化、理论化、抽象化的原理、原则与方法,用以指导统计工作的实践,以提高统计工作质量与统计工作的水平,从而能够提供更好更多的统计成果,产生更多的统计精品。从这里可以说明社会经济统计学的研究对象是社会经济统计活动的规律和方法。

第二,研究社会经济统计活动规律和方法的中心问题是社会经济统计活动是怎样进行的,怎样才能反映实际情况并逐步提高对社会经济现象数量方面的认识。例如,社会经济统计和其他社会经济调查研究活动是什么关系?社会经济统计从哪里开始进行调查研究,按什么样的顺序进行?怎样从对个体的实际表现的认识过渡到对总体的数量表现的认识?统计调查研究过程中会发生什么问题?为了正确认识社会经济现象的数量方面要遵守什么原则?为了使认识深化要采用什么具体方法?等

等。这些问题都属于社会经济统计活动规律和方法方面的问题,也是社会经济统计学所需要研究的内容。具体应包括以下几个方面:

1. 社会经济统计学的基本问题。主要包括社会经济统计的认识对象,社会经济统计学的研究对象及其性质,社会经济统计学的研究方法,社会经济统计工作的过程以及统计的组织与管理等。

2. 统计设计的理论与方法。主要包括统计设计的一般理论、方法与内容,如何设计统计指标与指标体系。

3. 统计调查的理论与方法。主要包括统计调查的一般理论与方法,统计调查方法体系的内容与联系,统计调查方案如何设计,多种统计调查方法体系的综合运用等。

4. 统计整理的理论与方法。主要包括统计整理、汇总的方法、步骤、程序,如何进行统计分组,怎样进行手工整理及电子计算机整理,如何设计统计报表等。

5. 统计分析的理论与方法。主要包括如何对社会经济现象的数量表现进行对比分析,怎样分析现象的集中趋势与变动度,如何分析现象发展变化的长期趋势与季节变动,怎样反映综合变动程度及趋向,如何进行现象的因素分析及相关回归分析,怎样进行统计预测、决策与推断等。

四、统计学的性质

社会经济统计学是一门认识社会经济现象总体数量的方法论科学。这个方法论包括对社会经济现象的认识方法,指导统计活动的原理、原则及统计全过程所应用的核算、分析和组织方法等,它构成社会经济统计学的科学体系,属于社会科学的方法论和应用性学科。应用性学科对研究现象的本质及规律性提供指导原则和方式、方法。

对统计学的性质可从以下几方面加以说明:

(一)方法论科学适应统计工作实际的发展需要

社会经济统计学根据统计工作实际的需要,从理论上阐述如何进行统计设计、统计调查、统计整理与统计分析,提供研究社会经济现象总体数量方面的原理、原则和方式、方法。它是在统计工作长期实践的基础上,在历史发展过程中不断总结、不断提高、逐渐形成并日臻完善的。社会经济统计学要从社会经济现象总体数量方面研究其变动趋势,而社会经济现象的数量方面既广泛又复杂,这就需要有一定科学方法才能适应统计工作实际的需要。统计科学技术曾发生过两次革命性变革,第一次是概率论从纯粹的数学发展为数理统计和抽样调查技术并应用于统计工作实践,引起了统计调查技术的革命性变革;第二次是国民经济核算体系的研制成功和电子计算机在统计工作中的广泛运用,引起了统计设计方法、统计调查方法、统计分析方法与信息处理技术的革命性变革。这都推动了社会经济的巨大发展。当前,我国现代化