

C. I. 拉祖達柯著

史清奇 陶小兵譯

測度科技進步對國民經濟的影響

中國發明創造者基金會

中國預測研究會

本书手稿提出的宝贵建议和意见。

因而，确定对科技进步效益的综合评价，对于选择经济发展方案，尤其是当经济指标中存在不同动向时，是具有重大意义的。

苏共26大提出了进一步以国民经济最终结果为目标的任务，因此评价科技进步对最终生产结果的影响具有特殊的重要性，因为它给预测最终结果和编制远景规划创造了条件。

本书研究了测定科技进步影响国民收入和最终产品等指标增长的一些方法问题。

特别重视对于测定科技进步效果的综合指标的方法，以及与这一问题有关的确定社会生产效果、计算各种资源和把它们化为统一基础的方法进行系统化和分析。书中提出了一些经济数学模型，利用有关的宏观经济信息，便可得到科技进步影响国民收入增长的持续评价。对使用本书方法试算出的科技进步效益的定量评价进行了分析，并把这一定量评价同其他作者的评价进行了对比，同时，还根据苏联和其他国家的资料，对这些评价进行了比较说明。（限于篇幅，书中所有注解都删去了一译者）

原著前言

在“1981—1985年和到1990年期间苏联经济和社会发展的基本方针”中，提出了加强计划作用的任务，把计划作为实现党的经济政策的主要工具。党的经济政策，就是要在进一步提高社会生产效率的基础上，不断提高人民的物质文化生活水平。完善计划工作的方向之一，就是要求“在计划中更充分地考虑生产的内部潜力和科技进步的现代成就”，在这种条件下，就出现了在计划指标和考核指标体系中，把科技进步影响社会生产结果的定量评价反映出来的必要性。

在经济科学中，已经提出了测定科技进步效益的方法基础。与此同时，在对科技进步效益的综合评价，即评价其对社会生产最终结果的影响，首先是对国民收入的影响等问题上，目前还研究得不够。这就导致，在苏联文献中经常遇到，对于科技进步在国民收入增长速度中的贡献，有着各不相同的评价（从20%到80%）。

作者的目的是研究有关该问题的所有观点。因此，书中就没有涉及“直接算法”，该方法把科技进步的效益归结为各个方面效益的总和。我们认为，这种方法没有考虑到经济的系统性，因为它忽略了各级经济系统内各种因素间的相互作用的效益。本书提出的某些观点是讨论性质的，仍需进一步探讨。

作者感谢C·A·海曼、Ю·А·兹科夫、Д·М·帕尔捷罗维奇、М·Л·罗津费利德和В·Г·费利津巴乌姆对

目 录

原著前言	(Ⅲ)
第一章 测定科技进步影响社会生产结果的方法问题	(1)
一、科技进步特性以及反映其影响社会生产结果的指标特性	(1)
二、科技进步和国民收入增长的集约因素	(7)
第二章 测定经济增长集约因素对国民收入动态的影响	(18)
一、测定经济增长集约因素影响国民收入动态的原则	(18)
二、测定集约因素影响国民收入的经济统计问题	(48)
三、区分集约因素影响国民收入增长的若干问题	(72)
第三章 试算科技进步对国民收入增长的贡献	(87)
一、用宏观经济模型评价科技进步的经济效益	(87)
二、用部门联系平衡表评价科技进步的经济效益	(106)

第 一 章

测定科技进步影响社会生产结果的方法问题

一、科技进步特性以及反映其影响社会生产结果的指标特性

现代科技革命的特点是，在科学、技术和生产一体化的基础上，科学在它与生产的相互关系中起主导作用。

科学的特殊作用，首先在于它是直接的生产力。科学成就体现在新的生产手段和新的工艺流程中，决定着直接生产者的教育水平和熟练程度。科学研究和技术开发的成果，越来越成为从质量上进一步完善生产的基础。因此，科学在更大的程度上，成为生产过程的积极参加者，成为决定生产进一步发展的重要条件。应用科学，有时也包括基础科学，同生产有机地融合在一起，成为科学生产联合体的组成部分。

科技革命造成的科学与生产相互关系中的变化实质还在于，在科学与生产之间出现了反馈，即在现代条件下，科学研究的开展，往往取决于科研用于生产的“预期”结果。

生产对科学发展的直接影响也在增长。如果说在19世纪，许多科学家还常常亲手制造科研仪器。那么，在现代条件下进行科学研究，则需要功率强大而贵重的试验设备，这些设备都是物质生产部门制造出来的。发生了科学的“工业化”。这就意味着，科学作为技术发展的一个动力和源泉，它本身也取决于科研技术设备的生产水平。

科学对经济发展的作用的提高，以及科学研究的大力增强，表现在科研和开发费用的增加。

基础研究、应用研究、技术开发和产品试制的发展，都需要大量的人力和物力，体现在占国民收入的比重越来越高。例如，在苏联的国民收入中，科研经费的比重从1950年的1.6%提高到1979年的4.6%。科研经费总额1965年为69亿卢布，1970年为117亿卢布，1975年为174亿卢布，1979年为202亿卢布。科研经费远以超过物质生产基建投资的速度增长着。例如，1950年科研经费和基建投资的比例约为1：10，1979年这一比例是1：6。

科研经费的增加，是在现代条件下更加需要对科技进步的效益进行评价的原因之一。

现阶段科技进步的特点，还在于它的综合性。这种综合性表现为：第一，各学科和各种活动的一体化，联合这些力量以解决某些生产面临的问题；第二，有关生产部门的联系加强了（某一个生产环节达到更高水平，就要求与其有关的联系和方面也随之改进）；第三，必须使生产组织以及职工的教育水平和熟练程度得到相应的保证，否则新技术也不会取得应有的效益。例如，在生产中应用电子计算机，就要求有一定的劳动组织，需要熟练的程序编制人员和信息系统的工程师。而且正是由于生产组织的改进，才得以使电子计算机的应用能获取最大的经济效益。

在社会主义社会里，考核科技进步的综合性 and 定量评价它给整个国民经济带来的效益，具有特殊的意义，因为社会主义经济是统一的国民经济综合体，这一综合体的功能是服务于全社会利益的最高目的的。

苏联和国外的经济著作，都非常注意对科技进步影响最终生产结果（国民收入、最终产品）的定量评价。但是，目前还缺乏一种统一的没有争议的测量方法。同时，又很需要得到这些评价。这些评价的重大意义，在于能解决集中计划中的一系列任务，例如，能把科技发展计划同经济发展计划和社会经济发展计划联系起来，能计划和预测包括国民收入在内的最终生产成果。因此，确定上述评价，对于解决苏共25大和26大提出的把国民经济最终结果作为计划目标的任务，是非常必要的。

在解决定量测定科技进步在社会生产中的效益问题之前，应当给出科技进步的概念。我们认为，下述定义是最完整的。

社会主义制度下的科技进步，是在创造、推广和应用科技成果的基础上，不断地从质上完善社会生活各个方面的过程，其目的是更加充分地满足社会主义社会成员的物质和精神需要，使他们全面发展。

科技进步是一个具有复杂结构的多维过程。它的发展不仅表现在“垂直”方向上，即从新知识的创造一直到把它们物化，而且表现在“水平”方向上，即表现为科学新领域的产生、技术开发、新技术的生产及其利用规模的扩大。

对科技进步最重要的一种观点，是把它作为一个系统，把它视为创造和掌握新知识、并应用新知识于生产和非生产领域各阶段的一个扩展过程。研究它们的基本阶段（科技进步的因素），并加快每一阶段的运动，决定着科技进步的管理效率。

科学研究和技术开发是从科技进步的原始成份或亚系统

起步，其结果是使科学思想借助于工程途径成为生产的物质要素及其功能条件。

科技进步的每一个亚系统，都有自己的复杂结构，这些亚系统又由一套互相联系的更低一级的亚系统构成。

象任何一个复杂过程一样，科技进步可用各种局部指标或者综合指标组成的完整体系来说明。在考核综合定量评价科技进步速度的指标时，应当区分两类指标。一类是评价科技进步最终成果的指标，另一类是定量评定科技进步的各组成部分（例如推广阶段）或趋向等方面的指标。其分类的依据，是科学种类或科学思想在技术上所体现的性质。属于后一类的，有对化学化、电气化、自动化、原子能动力等进程的定量评价指标。

科学工作者人数、出版物数量和专利特许证的数量等数量指标，属于对科技进步个别组成因素的评价指标，我们认为，不能把这些指标作为科技进步的综合指标。C·Γ·斯特鲁米林指出，由专利特许证等确定的科技进步速度，取决于组织专利局以前的初始水平。而且，一国的成果可能不被该国而被别国利用。此外，各种研究都证明，近50年来，科学工作发展了，科研经费增加了，但是，发明的数量并没有随之显著增加。同时，研究任务的复杂程度提高了，它们的应用范围扩大了，对它们综合利用的可能性也增加了。

我们认为，对于诸如天然气在能量平衡中的比重、电力装备率和动力装备率的提高、所用合成树脂和塑料比重的提高等某些重要的科技进步指标，先把它们区分出来，随后再加以组合的方法，也没有解决对科技进步进行综合评价的问题。在进行组合时，或者需要用上述各种消耗的节约量，或

者需要用劳动消耗、物资消耗等的变化量作为计量单位。首先应当指出，根据对整个国民经济的重要性，来选择这些重要的科技进步指标的标准是不存在的。此外，这种见解没有考虑到科技进步在不同层次中不同组成部分的相互影响效益。

属于评定科技进步的单项指标，还有所谓动力标准，它的变动是综合说明科技进步的。这一指标由生产中的全部有用能耗与人的能耗的比值来确定。它没有考虑到科技进步的最重要方面——通讯、信息、使用电子计算机的管理等现代部门的发展，这些部门并不消耗大量能量，而是使用节约电力和燃料的新技术、新工艺。

总的说来，上面所分析的指标，说明的是科技进步个别方面的潜在可能。然而在其综合性不断增长的条件，个别方面的发展，不一定导致最终结果的增长。而且，有一种情况被忽视了，即科技进步不是目的本身，而是解决社会的社会经济任务的手段。

一些作者认为，“在社会主义制度下，科技进步的社会经济效益，归根到底是看它对实现社会主义经济目的——提高全体社会成员的福利，并促进他们的全面发展所作的贡献。”这在我们看来是正确的。同时，建立反映社会主义生产目的实现程度的统一指标，是经济学著作最复杂和争议最多的问题之一。因为，现在还无法按其社会的重要性，用统一的指标测定各种物质财富和文化财富。

为了评价社会主义生产的结果，在经济学著作中，目前提出了一系列的指标（社会总产品实额、最终社会产品、国民收入、消费基金）。在选择适合的指标时，下述问题具有重要意义，即是不管日常物质消耗的重复计算，把全部产品

都作为生产结果加以分析呢，还是仅把从社会总产品中，扣除作为进一步发展生产条件的那一部分以后，剩余的消费基金作为生产结果？

上述每个指标都各有一定的优缺点，这和生产的目标问题有关，即同耗费相比，使生产的最终结果最大。假如把社会总产品作为社会生产的最终结果，就出现了一个问题：使什么同耗费相比最大呢？社会主义社会关心的不是增加生产性物质消耗，而是扩大作为满足居民需要和扩大生产源泉的那部分产品。符合这一要求的有下述指标：国民收入，这是为了评价社会主义生产结果，由许多经济学家提出的。还有最终产品，它同国民收入的差别在于折旧基金总额。因此，后者的一部分用于扩大生产。但是，在消费和积累的比例变化时，国民收入可以不变。所以它也有缺点，即国民收入的增加额，可能是在不适当地忽视满足居民需要的近期目标的情况下获得的。

同时，从实现社会主义生产目的的观点分析消费基金，则忽略了将来扩大消费基金的目标，因为在消费基金中，不包括该年没有直接消费、但保证将来提高消费的那部分产品。此外，消费基金与国民收入（或社会最终产品）不同，它不能作为衡量各级经营单位（从部门到个别企业）生产效果的通用指标。

尽管国民收入指标有上述缺点，本书仍采用国民收入的实际额，来表示社会主义生产目的的实现程度。因此，可以把依靠科技成果所取得的国民收入实际增长额，视为对科技成果效益的定量评价，用它在全部国民收入增长额中的比重，来评价科技进步的国民收入增长的贡献。

应当指出，国民收入实际增长额，并没有反映出社会由科技进步所得到的全部财富。当然，诸如劳动人民文化教育水平的提高、卫生的改善和寿命的延长、自由时间的增加等这样一些福利水平增长指标，以国民收入实际增长的形式，间接地在国民收入中反映出来。但是，社会得到的社会效益的大小，并不仅仅限于这些。因此，用上述方法确定的科技进步的效益，只说明了它的经济效益，而没有说明它的社会经济效益。

二、科技进步和国民收入增长的集约因素

目前科技进步是提高社会生产效率的决定性条件，也是使国民收入增长的一个最重要的因素。因此，首先必须搞清楚，在传统的国民收入增长因素体系里，在物质生产过程中，科技成果是如何实现的。

从生产的物资方面看，国民收入是使用价值的总和。按照马克思的再生产理论，使生产得以进行和扩大的因素和条件，对生产的一切具体历史形式来说，都是共同的。这些因素和条件是：劳动力及其增加，生产资料及其积累，生产资料和劳动力在生产过程中的社会结合（生产组织）及其改进，人口和社会需要的增加，所具有的自然资源等等。而且，由于经济发展是整个社会发展的一部分，所以对后者有影响的所有因素，也要影响到经济增长。这种影响表现在社会的生产力、生产关系和上层建筑的相互作用过程中。众所周知，在社会主义制度下，在生产（作为人和自然之间的物质交换的一般条件）的一般和特殊的目的性之间，没有对抗性的矛

盾，这就创造了比存在对抗性矛盾的资本主义更高的经济增长速度的可能性，这种可能性不断地在社会主义经济实践中得到实现。

在具体的劳动过程中，由于在物质生产中的就业增加和劳动生产力的提高，所引起的使用价值增殖，也会导致生产条件和社会发展条件的相应变化。

在这种情况下，影响国民收入实际增长额的因素，是所有影响劳动过程，因而使国民收入增长的社会生活条件的变化，首先是物质生产条件的变化非生产领域的发展和居民消费水平的提高。

物质生产过程中发生的变化，包括劳动力的数量和质量、生产基金的数量和技术水平、生产组织形式（包括生产结构、生产专业化和生产积聚）、企业劳动组织以及自然条件等方面所发生的变化，都直接影响到国民收入的增长。

非生产领域对国民收入增长的影响，通过以下方式表现在劳动过程中：提高科学成果在生产中的应用水平；提高职工的文化教育水平和熟练程度；通过改进劳动人民的卫生和休养组织体系，来改善他们的健康状况，提高其工作能力；改进运输等等。

居民消费水平因素对国民收入变化的作用，是通过劳动力的变化表现出来的。这种变化是由消费水平对劳动资源的再生产，以及对刺激劳动所产生的影响造成的。

某些因素提高劳动生产力，决定着具体劳动的效率及其生产效能，可以直接增加使用价值量，即增加国民收入实额。换言之，劳动生产力的提高，影响到以价值表现的国民收入，因为“生产力的变化本身丝毫也不会影响表现为价值的劳

动。”同时，如果在劳动耗费不变的情况下，在整个社会生产范围内提高劳动生产力，那么，单位产品的价值量就会降低。个别企业劳动生产力的提高，仅仅使它们产品的个别价值低于其社会价值。因此，在国民收入的价值量中，包含着构成国民收入的商品的社会价值和个别价值之间的差额。

随着单位产品个别耗费普遍降低，产品的社会价值降到个别价值的水平，即生产产品的社会必要劳动耗费减少了，在国民收入实物量增长的同时，它的价值量也相应减少了。

提高劳动生产力对增加国民收入价值量影响的间接表现是，为相对减少生产领域的就业人数和相对增加非生产领域的就业人数创造条件。

科技进步的特点在于，由于它直接间接地使劳动过程发生变化，影响到非生产领域和居民生活水平，因而促进国民收入的增长。

科技进步对提高物质生产领域劳动生产力的作用（从而也是对国民收入实际增长额的作用），是通过利用科技成果实现的，这些成果具体表现为新的应用劳动手段；更充分地利用传统的工艺原则和更先进的工艺形式、以及使用新的劳动对象；是通过使劳动人民掌握新知识，从而提高他们的教育水平和熟练程度实现的；同时，也是通过采用新的生产和劳动组织形式、改善劳动条件、使劳动内容更加丰富等实现的。

科技进步对生产的最重要的影响结果之一，是由于电力，化工、机器制造等促进科技成果，在生产中实现的部门的加速发展，以及由此所引起的生产部门结构的变化，跨部门之间联系的发展，物质生产领域就业构成的变化，及其就业人数的相对减少等等。

这样，科技进步就成为从质上更新生产过程的基础，它因此被视为生产集约化的决定性条件。由此可以得出结论，测定科技进步的效益，是同测定经济增长的集约化因素紧密联系在一起。

经济学著作非常注意把国民收入的增长因素区分为集约因素和粗放因素，并注意测定它们在国民收入增长额中所占的比重。

在最一般的形式上，习惯把所用资源数量的增加归为增长的粗放因素，而把这些资源质量的改进，以及对其更有效的利用归为集约因素。根据使扩大再生产得以实现的主要因素，而把扩大再生产分为粗放型的和集约型的。

马克思分析了再生产过程，他写道：“这样，经过一段或长或短的时间，就要进行再生产，并且从社会的观点看，是规模扩大的再生产。如果生产场所扩大了，就是在外延上扩大；如果生产资料效率提高了，就是在内含上扩大。”

由此可见，集约型扩大再生产是依靠提高生产效率的因素实现的，而粗放型扩大再生产依靠的是保持效率水平不变的因素。

两种类型扩大再生产的存在，是经济发展的特点。在整个国民经济扩大再生产过程中，产品的增长，是集约增长因素和粗放增长因素密切结合的结果。在现实中，很少遇到它们的纯粹形式，而是它们在生产增长的现实因素和条件中共同存在和互相交错。因此，马克思指出：“……单单资本的量的增加同时也就包含资本的生产力的增加。”由于劳动力由农业流入工业，这种劳动力的重新分配，对工业来说，是纯粹的粗放增长因素，但对整个国民经济来说，也属于混合

型的扩大再生产。这时，现有企业生产的集约更新过程之所以能进行，正是由于各部门发展了，创造新技术的生产能力扩大了，而后者正是粗放增长的特征。

因此，实际上这些因素的区分是相对的，并且归结为从数量上确定在全部产品增长额中由集约增长因素所提供部分的比重。集约化水平（集约因素在国民收入或最终产品增长额中的比重）决定着生产是在何种程度上依靠提高效率实现增长的。因此，还应注意，能够影响效率上升或下降变动的另外一些因素，如自然条件，外部政治局势等等。

集约因素和粗放因素的不同比重，基本上可用确定不同的生产效果指标来区分。

应当指出，有些作者使用劳动生产率来评价生产效率。劳动生产率是一个重要指标，但它仅仅考虑了活劳动这一种资源的利用状况。假如采用这一指标，生产集约化水平将取决于下述因素，即国民收入或最终产品的增长额，在多大程度上由活劳动生产率的提高来提供。

因此，如果 H_t — t 年的国民收入， L — t 年的职工人数， A_t —劳动生产率，

$$\text{则 } H_t = A_t \cdot L_t \quad (1)$$

国民收入增大额可以分解为以下形式：

$$\Delta H = \Delta A L + \Delta L A + \Delta L \Delta A \quad (2)$$

其中 $\Delta A L$ ——由于劳动生产率的提高带来的国民收入增长额；

$\Delta L A$ ——由于职工人数的增加带来的国民收入增长额；

$\Delta L \Delta A$ ——没有分解的剩余额。

可以把公式（2）写成增长速度

$$\frac{\Delta H}{H} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta L}{L} \frac{\Delta A}{A} \quad (3)$$

如果分析一个不长时期内的（比如说一年）国民收入增长速度，公式（3）可以近似地等于

$$\frac{\Delta H}{H} \approx \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta L}{L} \quad (4)$$

在这种情况下，就业人数的增长速度 $\frac{\Delta L}{L}$ ，表明粗放因素对国民收入增长速度的贡献，而劳动生产率的增长速度 $\frac{\Delta A}{A}$ ，则表明集约因素的贡献。

但是，由于劳动生产率的提高，可能会使单位产品生产基金耗费增加，也可能会节约生产基金，所以人们又把集约型的扩大再生产再区分为两种形式，一种是耗费基金型的，它是在劳动的基金装备率增长超过劳动生产率增长的条件下，通过节约活劳动达到的；另一种是节约基金型的，它在节约单位产品活劳动耗费的同时，也节约生产基金。

这些形式对国民经济的意义是不同的。因为，对社会来说，以什么样的代价提高劳动生产率是不一样的，劳动生产率的提高，可能是不适当地把资源从更迫切需要的地方调出的结果。这就意味着，如果不把活劳动生产率的提高同取得这一结果的耗费加以比较，活劳动生产率的提高就不能作为衡量生产效率的绝对标准。马克思早就强调指出，劳动生产率的提高，应该同时使单位产品活劳动和物化劳动总消耗

量降低。“生产劳动资料本身如机器、煤炭等等所需要的劳动量的增加，同使用机器而引起的劳动量的减少相比，必然较小。不然的话，机器产品就会同手工产品一样贵，或者更贵。”

此外，如果把活劳动生产率当做各级水平上都通用的生产效率指标，那么，从国民经济和个别企业的角度出发，节约活劳动和节约物化劳动的价值是不同的。因为那些投入企业的材料和固定基金，对国民经济来说，体现的是以前的活劳动消耗，从企业的观点看来，则是过去的劳动。同时，根据部门联系平衡表的资料，物质消耗量每降低1%，等于国民收入增长60亿卢布左右。如果再考虑到有三千多万人在生产原材料的各部门工作，那就很清楚，从整个国民经济利益的角度出发，节约原材料具有何等的意义。

因此，活劳动生产率提高的本身没有反映出社会生产效率的提高程度，因而也就没有反映出经济发展中这个集约因素的作用。

在讨论提高生产效率的途径时，许多经济学家认为，集约发展就是在发展生产的同时，也随之降低单位产品的全部资源消耗。

例如，C·A·海曼提出的从质上区分集约发展途径和粗放发展途径的方法是正确的，他认为：“如果生产的技术水平提高，全部原有的和新投入的资源得到更充分的利用，并且劳动生产率的增长，超过资源消耗总量的增长，这就是全部社会劳动生产率的提高和集约发展的途径。粗放发展途径的特点，不仅是往生产中投入追加的劳动力和生产基金，而且消耗系数不变，甚至上升。”