

计量工作的经济效益

〔苏〕И.Б.库尔尼科夫著

刘 家 增 译

计 量 出 版 社

计量工作的经济效益

〔苏〕И.Б.库尔尼科夫 著

刘家增译 朱源宏 袁先富校

C.1

内 容 提 要

本书主要研究计量工作在社会生活、生产中的经济意义及其对提高生产效率和产品质量, 加快科学技术发展速度和改善国民经济管理的影响。并介绍了改善生产部门计量保证的经济效率的基本原则和评定方法。可供计量部门和有关单位的技术人员、经济部门的领导及技术管理干部参考。

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

И. Б. Курников

Госстандарт, ВНИИМС, ВНИИКИ
МОСКВА 1978

计量工作的经济效益

〔苏〕И. Б. 库尔尼科夫 著

刘家增译 朱源宏 袁先富校



计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售



开本 787×1092 1/32 印张 2

字数 40 千字 印数 10 000

1982年7月第一版 1982年7月第一次印刷

统一书号 4210·133

定价 0.29 元

科技新书目: 21-150

出版前言

这本小册子是苏联《测量的计量保证丛书》中的一种概括性的科技情报资料。书中概要地叙述了测量与计量的关系及其在社会生活、生产中的作用,从经济学观点分别用曲线图定性分析了测量质量对产品质量、产品成本、测量经济效率的关系;计量保证工作质量对其经费、经济效果、经济效率、客观需要性的关系。同时,也分析了计量保证工作质量对测量质量的影响。

原著者用很多篇幅介绍了国内外一些有关计量工作的发展规模、经费和经济效率的数据资料,据以分析了国内外评定计量工作经济效率的经验。提出了评定全国的、各地区、各部门和企事业单位计量工作经济效率的基本原则、重要指标和计算方法,并列举了一些具体计算的实例。

书中还提出了计量工作发展的预测问题。列举了发展计量保证预测的对象和指标。说明了计量工作发展预测是制订计量工作发展计划和长期规划的依据及其两者之间的关系。最后,举例介绍了苏联计量工作发展预测的主要结果。

为研究借鉴,我们将此书翻译出版,以期有助于我国对计量工作在社会生产、生活中的经济意义的研究活动的开展。

本书在出版前,曾请李燕同志对全部译文作了认真审校。

计量出版社编辑部

1981.9

译 者 的 话

随着计量事业的发展和计量科学管理水平的提高，计量保证工作在社会生产中愈来愈显示出其重要的经济意义。近年来，各国计量学界都非常重视这方面的研究，发表了不少有关的文章和著作。为研究借鉴，我们将苏联计量管理科学研究院和全苏技术情报、分类与编码科学研究所联合出版的“ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ”一书翻译出版，按内容定名为《计量工作的经济效益》。本书介绍了计量工作在社会生产中的经济作用及计算、评定计量工作经济效率的方法等问题。这是从经济观点研究计量工作作用的一个新课题。

本书可供计量部门各级领导人员、计划管理干部、厂矿企业和科研单位及高等院校有关人员参考。

本书在翻译过程中，对原文中某些空泛词句有所删节。由于译者水平所限，不当之处，敬希指教。

译 者 1981年10月

目 录

一、引言	(1)
二、计量保证在社会生产系统中的经济作用	(4)
三、改善计量保证工作的经济效率的评定	(10)
1. 计量工作经济效率评定问题研究的现状	(10)
2. 测量的质量与其计量保证、产品质量、生产效率的经 济关系	(12)
3. 评定计量工作经济效率的基本原则	(21)
4. 计量工作经济效率指标的计算法	(25)
5. 改进生产技术-经济指标后年度经济效果的计算	(28)
6. 用于计量保证的经常费和基建投资的计算	(30)
7. 关于改善计量保证的某些工作的经济效率评定举例	(31)
8. 某无线电厂在组织声学仪器(噪声计、频谱仪和测量 话筒等)的部门检定时对其经济效率的计算	(34)
9. 公司、企业计量机构业务经济效率的评定	(37)
四、计量机构经济发展的预测	(42)
1. 计量保证工作发展的预测对象和预测指标	(43)
2. 苏联计量工作发展预测的主要结果	(51)
五、结论	(53)
[附]参考文献	(53)

一、引 言

加速提高生产效率是社会发展的客观规律，而提高生产效率的主要条件则是科学技术的进步。

在促进科学技术进步的许多因素中，改善国民经济的计量保证工作具有越来越重要的意义。

计量的发展要涉及科学、技术、经济、组织和法律等各个方面的问题。本书所探讨的只是计量工作中的若干经济问题。

管理各种测量统一这个任务的发生和发展，是社会生产力发展和劳动分工与协作不断发展的必然结果。个体的、分散的、相互独立的物质生产者之间经济联系的发展，它们的劳动向一个协同的社会化的劳动过程转化，就要求劳动分工进一步深化。这就使国家必须把保证测量统一这项事业的管理工作作为自己的职责。卡尔·马克思指出：“一切规模较大的直接社会劳动或共同劳动，都或多或少地需要指挥，以协调个人的活动，并执行生产总体的运动——不同于这一总体的独立器官的运动——所产生的各种一般职能。一个单独的提琴手是自己指挥自己，一个乐队就需要一个乐队指挥”〔2〕，（见《马克思恩格斯全集》第23卷367页）。

在现代条件下，保证测量统一是管理整个国民经济及其各部门、联合公司、企业和科学与生产分支机构以及社会上个体生产者活动的一项任务。

在国民经济中，保证测量统一这个系统的工作效率，在很大程度上取决于经济机制在解决计量保证任务过程中的发展水平。在计量的各个发展阶段，对保证测量统一过程的管理作用，就是以某些经济杠杆为基础的。例如，对于使用计量特性

已被破坏的和禁止使用的测量器具给予制裁。历史上,很久以前就形成了国家对测量技术设备检定实行收费和税收制度。

计量学的发展和保证测量统一工作规模的扩大,需要不断增加计量机构的工作人数,增多用于扩建和发展物质技术基础的基建投资,大量执行花费昂贵的科学研究计划。据粗略的估计,苏联目前在国家和专业主管部门计量机构工作的有25万多人。用于研究和建立一系列国家基准、标准测量器具的费用有若干亿卢布。每年用于计量工作的费用则超过15亿卢布。应当指出,在解决计量保证任务方面,除了计量机关的工作人员外,还有数十万名设计师、技师和工人参与这方面的工作。因此,用于计量保证方面的总费用要远远超过15亿卢布。其他工业发达的国家,情况也大致相同。

用于保证测量统一的经费数额已很高,而且还有稳步增长的趋势。因此,就把为实现计量保证所用资财有效利用的问题,突出到了一个重要地位。于是,在计量学领域形成了一门新的学科分支——计量经济学。七十年代初,苏联的一些主要计量研究院开始设立专门的研究部门(如处、室、组等),从事计量工作经济问题的研究。全苏物理技术与无线电测量科学研究所(ВНИИФТРИ)、全苏计量科学研究所科学生产联合公司(НПО ВНИИМ)、全苏物理技术与无线电测量科学研究所喀山分院以及全苏计量管理科学研究所、全苏计量科学研究所梯比里斯分院、哈尔科夫国家计量科学研究所、西伯利亚计量科学研究所及其他计量研究院,都相继建立了类似的机构。各加盟共和国标准化计量中心、各部门科学研究所也进行计量工作经济问题的科学研究。1971年召开了第一次全苏计量工作经济问题会议。在加盟共和国标准化计量中心培训计量专业人员的教学大纲中列入了“计量经济学”课程。全苏物理技术与无线电测量科学研究所正

在进行这项专业研究生的培养工作。在专刊上发表了数十篇文章，探讨了有关计量经济学的各个方面。

计量经济学是许多学科领域的边缘科学。它首先涉及到国民经济管理的理论、工业经济学、效率论、质量与标准化理论、计量学、数理统计学、概率论、信息论等^[3-4]。

计量经济学的科学内容包括许多方面的问题，归纳起来，大致可分为八个方面：

(一) 研究计量保证在社会生产中的经济作用和地位，以及对加快科学技术进步的速度、提高劳动生产率、改进产品质量、节约物质资源、改善国民经济的管理、搞好保健事业和环境保护等方面的影响。

(二) 研究提高对生产的计量保证效率和计量机构工作效率的途径。

(三) 以问题-目的预测法、长期预测和综合纲要为基础，改善对计量保证的管理。

(四) 研究计量工作的经济效率，选择计量保证任务最有效的解决途径。

(五) 制定和推行经济与物质鼓励的先进制度。

(六) 制定和推行计量工作的自动化管理体系。

(七) 制定计量部门工作人员社会主义竞赛新的组织形式和方法。

(八) 普及和提高计量人员的经济学教育。

本书主要研究计量工作在解决国家各项任务中的经济意义和社会意义及其对提高生产效率和产品质量，加快科学技术的发展速度和改善国民经济管理的影响；介绍关于改善生产部门计量保证的经济效率的基本原则和评定方法；列举各项计量工作经济效率的计算实例；研究企业计量工作经济发展的预测。

二、计量保证在社会生产 系统中的经济作用

1918年，苏维埃政府曾颁布关于推行国际十进权度制的法令，把推行米制作为推动国民经济改造计划的重要环节。

在苏维埃政权的年代里，计量工作在其科学、技术、经济和组织发展方面经历了漫长的路程。党和政府给予计量学的进一步发展和计量工作的改善以极大的重视。在各个阶段的建设中，计量工作对解决科学技术、经济和社会问题都做出了重要贡献。

近几年来，苏联国民经济的计量保证工作发生了根本的变化。至1977年底已建立了由106项成套国家计量基准组成的计量技术基础和保证测量统一的国家计量制度。在计量保证的实际工作中，使用了许多新型的标准测量器具。不断地完善了国家计量机构的工作方式和方法。大多数主要工业部建成了计量领导机构和基层的计量机构。15 000多个工业企业成立了中心计量机构。在第九个五年计划期间，检定过12亿件测量器具。对80万件测量器具的使用状况进行了检查。对两万多件新试制的和成批生产的仪器进行了国家试验。广泛开展了对测量工作状况的分析和对重要产品生产的计量保证实行监督。

目前，国家标准委员会已开始会同各部和专业主管部门对某些类测量制定综合计量保证制度。

第十个五年计划期间，将进一步发展计量保证的物质技术基础。计划建立62项国家计量基准和250项工作基准，1 000余台高准确度的仪器和自动化装置，掌握3 000多种标准样

品的生产,建立约1 000座流动检定实验室,完成100多种综合检定室的标准设计。

1976—1980年苏联发展国民经济的五年计划规定,为国民经济各部门制定30项计量保证计划,其中包括机器制造业、农业、食品工业、肉乳工业和轻工业等部门。将对30 000多个企业的各类产品制定计量保证的综合计划。扩大国家计量机构对工作用测量器具进行检定和性能试验的工作规模。

第十个五年计划期间,计划基本完成专业主管部门计量机构的组建工作,通过各种形式提高约9万名计量工作人员的专业技术水平。目前,在苏联计量机构工作的有25万余人。根据大致的计算,每年用在计量保证方面的费用约为13亿到15亿卢布。

在解决国民经济的各项任务中,计量保证起着重要作用。在解决一些问题上,计量保证的影响力具有复杂的性质。计量保证的目的,在于保证必要的测量质量。在各项科学、生产、社会经济过程中使用这样的测量结果,才能提高其效率。

计量属于对提高社会生产效率有最直接影响的 那类业务。门捷列夫把自己在权度总署的工作看成是“参与俄罗斯的经济建设”^[5]。他写道:“推行米制应当是一种属于经济范畴的措施,因为它能节约体力劳动和脑力劳动的时间,例如:汽车与炮弹,铁路与电报。或如,对数表”^[5]。

人类社会的发展,对测量和提高测量准确度的要求日益提高。例如,1880年长度测量准确度达到0.25mm已经满足需要,到1900年要求的准确度则是0.01mm,而到1950年则为0.12—0.25 μ m了。

苏联每天需要进行的测量超过200亿次。测量是大多数劳动过程的不可分割的部分。测量能够获得有关原料、材

料、生产工具特性的信息，以及关于生产、经济和社会过程状况的信息。

测量信息是在进行生产和国民经济管理及科学实验等过程中采取决策的依据。测量操作占去科学家、工人和交通运输、贸易、邮电、物质技术供应及保健等各行业工作人员劳动过程的相当大部分时间。

根据粗略的统计，测量工作几乎占去 400 万人工作的大部分时间（如：工厂技术检查科的检验员、实验室的实验员、操作员、试验员等）。大约有 5 000 万人（如：驾驶员、司机、领航员、医生、工人等）要定期进行测量。日常生活技术设备生产的发展，导致测量次数的增加。

苏联建立了强大的测量器具制造业。目前有约 40 个部和专业主管部门的企业生产测量技术装备。每年生产约 1 亿 5 千万件测量器具，价值约为 45 亿卢布。苏联的仪器制造业以空前的速度发展，测量器具生产平均每年增长的速度达 15%。国民经济各部门中测量器具的总值估计为 350—400 亿卢布。

在基建投资构成中，测量器具的费用，在机械制造业中约占 15%。在无线电技术、电子、化学、航空工业中占 25—30%。在整个国家基本生产基金中，测量器具占 4%。

苏联用在测量方面的费用平均占工业产品成本的 5—10%。

在各项生产中测量费用所占比例大致如下：

汽车生产	10%
无线电电子技术	25%
微型电子技术	25—50%
制鞋工业	2—3%
纺织工业	3—4%
建筑业	1%

测量费用在科研事业中占很大比重。例如，美国在执行柯波罗宇宙航行计划时，用于测量和试验的费用达100—110亿美元，约占整个计划总费用的40%。

第十个五年计划规定进一步发展测量器具的生产并改善其质量。自动化仪器仪表的生产将增加到1.6—1.7倍。要求提高生产过程中使用的各类仪器仪表的准确度和可靠性，以及加强对产品质量的检验和统计工作。在设计上要求广泛采用微型电子技术和激光技术。扩大仪器仪表制造业的品种和试制用于自动化控制系统、科学研究、农业生产和医学等方面的新型仪器仪表。测量所花费用的效率，首先取决于它的质量。

在发达的资本主义国家，测量费用占很大比重。文献〔6〕中的资料表明：测量在美国的经济中具有重要意义。1973年，美国在测量方面的费用约为700亿美元，或者说，约占社会产品总额的6%。电子工业中约有20%的职工从事检测工作。

在苏联，计量保证的发展和完善，对加速科学技术进步、改进产品质量、提高劳动生产率、节约物质资源、合理使用生产基金和改善国民经济管理体制，都有重大影响。解决诸如改进保健、劳动保护、环境保护等这些社会问题，在很大程度上取决于计量学的发展水平。在发展苏联与“经互会”成员国、工业发达的资本主义国家以及发展中国家的经济与科学技术合作中，计量都起着重要作用。苏联经济学家多年的研究表明，计量工作的经济效率是高的。

下面列举若干种计量工作的经济效率系数^①：

基准的研制

8—10

① 这里和以下的叙述中，经济效率系数是指每年的经济效果对附加建设投资之比。

新型标准测量器具的研制	4—6
新的测量方法的制定	<50
标准技术文件的计量鉴定	5—7
计量保证组织的改善	1.5—2.5

下列基准的研制和在国民经济中的使用:

高频电流单位国家基准和全苏检定系统	1.46
-------------------	------

(所估计的部分经济效果)

2—10特斯拉范围内磁感应国家专用基准和测量器具全苏检定系统	6.75
--------------------------------	------

4.2—90K 温度范围内的固体比热容国家专用基准和测量器具全苏检定系统	10.6
--------------------------------------	------

电场强度单位国家基准	10.0
------------	------

空气介质声压单位国家基准	13.6
--------------	------

4.2—273.15K 范围内温度单位成套国家基准	1.0
---------------------------	-----

(所估计的只是降低液氮消耗的经济效果)

标准测量器具的研制和使用:

检定KOC-1型声学测量仪器用的全套标准器	7.64
-----------------------	------

ОИМ 型标准激光功率测量仪	2.6
----------------	-----

ЭП-50型单脉冲激光能量转化为电信号的转换器	12.7
-------------------------	------

检定大电阻、小电流和小电压测量仪用的组合量具	3.64
------------------------	------

附有驻波系数规定值的全套标准波导负载装置	10.3
----------------------	------

ИКТ-1М型激光器单脉冲能量测量仪	3.0
--------------------	-----

校准和检定电场与磁场强度测量仪 (П1-4 型 附有框式

和偶极天线)用的标准装置 1.55

实现给下列诸类测量以计量保证的改进计划:

时间频率测量 36.7

温度和热物理测量 6.27

声学测量 7.78

无线电技术测量 4.18

相干辐射测量 4.55

磁学测量 6.75

苏联用在计量保证方面的费用, 每个卢布平均每年获得的利润为1.5—2卢布。

上述计算结果表明, 改善计量保证工作有高度的经济效率。

国外刊物援引了许多表明计量经济效率的数据。例如, 按美国标准局的数据, 花费在检定方面的每个美元可得到87美元的利润^[6]。但是, 这种指标的计算方法没有列出。这些数据往往带有夸张的性质。

苏联计量部门为提高社会生产效率做出了很大的贡献。根据总的估算, 依靠改善计量保证工作每年的经济效果约为25亿—30亿卢布。

三、改善计量保证工作的经济效率的评定

1. 计量工作经济效率评定

问题研究的现状

在苏联经济发展的现阶段，客观地评定科学技术进步的社会经济结果，衡量它对社会生产的发展比例与发展速度和对生产效率的影响，以及它对劳动生产率的增长和产品质量改善的影响，这是科学技术进步的一个中心经济学问题。苏联在最近几十年来，在评定科研工作、新技术、基建投资和标准化工作的效率方面，进行了大量的理论研究工作，制订了计算各个方面科学技术进步的经济效率问题的全苏统一的规范*和国家标准^[7-12]。在国民经济各部门，以全苏的规范为基础制定了各部门的规范和标准。科研机关、工厂企业在制订和推行整个产品质量综合管理制度过程中，制订了关于计算经济效率问题的企业标准。全苏计量管理科学研究院经济科学博士 А.В.格里切夫教授，经济科学博士 Л.В.苏尔波瓦尔，技术科学副博士 М.Л.拉特涅尔，以及经济科学副博士 М.Е.罗马佐夫等学者，在研究评定标准化工作经济效率的理论和实践方面作出了很大的贡献。目前，国民经济中正在推行关于计算标准化工作经济效率的奠基性的国家标准^[13-16]。在苏联，各级经济管理机构对标准化工作经济效率的分析已经形成为制度。

经过多年的探索与多次尝试已求得一些评定计量工作经

* общесоюзная методика 是苏联国家标准的前身，是一种技术规定。这里暂译作“规范”——译注。

济效率的方法。这些研究基本上都带有局限性，而且只趋向于确定生产上的测量准确度与个别技术经济指标之间的定量关系（如，用在产品测量、检验和试验上的费用，及产品的寿命和可靠性上的费用，等等）。

七十年代末，在苏联过去评定新技术、科学研究、标准化、产品质量经济效率中积累的经验的基礎上，并根据苏联一些计量科学研究院（全苏物理技术与无线电测量科学研究院、全苏计量科学研究院科学生产公司等）对个别计量工作经济效率的研究，对计量经济效率问题展开了系统的研究。1971年，全苏物理技术与无线电测量科学研究院的学者们制订了“确定计量工作经济效率的通用规范”。而后，全苏光学物理计量科学研究院、全苏物理技术与无线电测量科学研究院喀山分院和国民经济其他部门各研究机构等也都制定了类似的规范。这些规范基本上都是以计算新技术、基建投资和标准化工作经济效率的一般原则为基础。这些规范具体的差别是在经济效率的计算方法上考虑到了不同类型测量准确度的提高。目前，在建立基准器与基准装置，新的标准器与测量方法，标准样品和标准等方面，标准委员会系统完成了500多项改进计量保证经济效率的计算。这些研究工作的基本结果已经公布^[11,18-23]。对这些计算的分析表明，研究结果高度一致。

一些先进的机械制造部门制订了计算计量工作经济效率的规范。这些规范已在专业主管部门计量管理工作的实践中广泛应用。

然而，为了进一步发展计量保证工作经济效率的研究工作，最迫切的问题是制订全苏统一的规范，以使用以规定各种计量工作经济效率的基本计算方法。为此，近三年来根据协调计划，标准委员会各计量研究院正在制订“计算计量工