

农业机械化技术经济效果 指标体系建立和分析方法

王廷发 著

23.3

中国科学技术出版社

内 容 提 要

本书着重介绍农业机械化技术经济效果指标体系的内容、指标分组及计算方法、指标分析优化方案选择和农业机械化设计等，从而建立一套比较完整的农业机械化技术经济效果的计算和设计方法。

本书可供广大农机管理干部使用、也可作为农机科研、专业院校师生的参考书。

前 言

农业机械化是农业现代化的重要组成部分，而遵循客观经济规律又是搞好农业机械化工作的基本原则。在农业生产中使用农业机械，必须讲求经济效益，并分析实现农业机械化的技术经济条件及其综合影响因素，否则，农业机械化的发展就没有生命力。

目前，加强农业机械化技术经济效果的研究和运用已成为农机部门和农业生产部门各方面同志极其关心的问题。根据实际情况和现实要求研究农机化技术经济效果指标体系已成为必要。本书着重研究农业机械化技术经济效果指标体系的内容、指标分组及计算方法、指标分析、优化方案选择和农业机械化设计等，从而建立一套比较完整的农机化技术经济效果的计算和设计方法。按照这个要求，通过调查研究、实地考察、试点试验、科学计算、参阅文献等，力求简明通俗地介绍农业机械化技术经济的基本理论和研究方法，结合我国农业机械化的实践经验，阐述有关的技术经济基本知识和研究进展情况。

本书共分六章三十节，每章都说明一个侧重点，各节都是为该章的中心主旨服务。在整个编写过程中，得到了山西省农机局张甫仁、王新歧、韩启哲、李荣琳、李楚云、乔子哲等同志的多方指导，并参考吸收了国内外有关书刊、论文和研究报告等，在此一并表示谢意。

本书由王廷发著，参加本书工作的有王廷发、董怀章、冯留柱、苗富才、杜武君、高福根和常润德等同志。

由于这一问题涉及的面比较广，对此所进行的研究也不充分，加上编写同志水平和知识有限，时间仓促，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

一九九〇年四月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 技术经济学的发展	(1)
第二节 农业机械化技术经济的产生	(3)
第三节 农机化技术经济研究的对象和范围	(5)
第四节 技术经济效果指标体系的概述	(8)
第二章 农机化技术经济效果原理	(11)
第一节 农机化技术经济效果的基本概念	(11)
第二节 农机化技术经济效果的理论公式	(12)
第三节 技术经济效果的社会属性及其实质	(14)
第四节 考察农机化经济效果的几条原则	(16)
第三章 采用农业机械经济临界点的确定	(20)
第一节 经济临界点原理	(20)
第二节 采用农业机械经济临界点的通用式	(22)
第三节 采用农业机械经济临界点条件的分析	(23)
第四节 农业规模经营的确立与机械化的关系	(25)
第四章 农机化技术经济效果指标体系建立与计算	(29)
第一节 指标体系的建立	(29)
第二节 指标体系的构成和分类	(30)
第三节 指标体系的计算方法	(32)
第四节 技术进步指标的涵义及计算	(42)
第五节 农机化经营效益及其计算方法	(44)
第五章 农业机械化技术经济常用的研究方法	(50)

第一节	比较分析法	(50)
第二节	综合评分法	(53)
第三节	因素分析法	(57)
第四节	回归分析法	(60)
第五节	边际分析法	(63)
第六节	试算分析法	(66)
第七节	投资效果分析法	(68)
第八节	价值工程法	(71)
第六章	农业机械化设计	(75)
第一节	农业机械化设计的概念及意义	(75)
第二节	农业机械化设计的特征	(77)
第三节	农业机械化设计的内容、分类及对象	(81)
第四节	农业机械化设计的步骤和方法	(84)
第五节	农业机械化设计的实施	(88)

第一章 概 述

第一节 技术经济学的发展

随着社会的进步，新产业革命的兴起，现代经济和现代技术越来越紧密地结合在一起。科学技术的发展不仅对社会经济结构，而且对社会的文化、道德和人们的生活方式都产生巨大影响；同时，经济的发展，又促进了科学技术的进步，一切技术也只有为社会经济服务，并在不断地取得经济效果的前提下，才有它发展的生命力。由于这种客观的需要，一门跨学科的技术和经济相互渗透的边缘学科——“技术经济学”就应运而生了。这一学科首先是在我国提出和建立起来的。建国初期，我国经济建设开始注意和应用技术经济分析方法。60年代初，技术与经济的综合研究、技术的经济合理性问题的研究在学术界和经济工作部门引起了广泛重视，并且提出要建立研究技术和经济相结合的专门学科来指导技术应用和技术开发。1963年制定的“全国十年科学技术发展规划”把技术经济列入重要的研究项目，1978年召开的全国技术经济和管理现代化规划工作会议上，我国许多学者对技术经济学的对象、内容、任务等进行了学术性讨论。1979年底，全国第一个技术和经济相结合的学术研究团体——中国技术经济研究会成立。以后又相继召开了多次关于技术经济的学术报告会和研讨会。中国的技术经济学的研究引起了国外学者的关注。瑞典隆德大学政策研究所研究员埃里克·达克发表了《中国的技术经济学》一文，对

我国技术经济学的研究作了介绍。

技术经济学的研究范围十分广泛，它包括社会再生产过程中生产、交换、分配、消费各个环节的技术经济问题。从宏观方面看，它包括国民经济的各个部门，工业、农业、商业、基本建设、交通运输、邮电等等方面带有全面性的技术经济问题；从微观方面看，它包含新建或改造某一个企业、机构或工程的技术方案、技术措施的经济效果分析、比较、论证和选用问题。如农业中的农业机械化问题，机具配套的选用，适用性的评价，方案的编制，生产的组织，新技术、新机具、新工艺的推广管理、安全等各个方面都有技术经济问题。微观方面的内容往往包含在宏观内容之中。

技术经济学的主要研究内容：

1. 技术经济学学科本身的建设。即包括研究技术经济的含义，技术经济效果的概念，该学科在国民经济中的地位，它的研究对象、内容、基本理论和方法等一系列问题。

2. 技术经济比较原则。即从经济学角度研究国民经济生产建设中两个以上技术方案在满足需要、消耗费用、价格指标和时间因素四个方面的可比性。

3. 技术方案的经济衡量标准。它主要研究在衡量技术方案的先进性时，如何考虑国民经济按比例发展的需要和讲究经济效果。

4. 技术方案经济衡量标准的具体内容。在研究方案的经济衡量标准过程中，要探索它们社会使用价值量、社会劳动消耗量的表达方式以及“投资最小”、“成本最低”、“投资收入率最好”、“投资利润率最大”、“活劳动生产率最高”等各种经济标准的概念问题。

5. 技术经济计算方法。即研究技术方案经济比较的计算方

法；投资劳动力资源占用量的计算方法；成本和资源占用量的计算方法；各种标准经济效益系数的确定方法；价格修正和时间因素的计算方法等等。

6. 技术方案的各种技术经济指标体系。主要探讨经济指标体系和技术指标体系、货币指标体系和实物指标体系、综合指标体系和局部指标体系、绝对数量指标体系和相对数量指标体系、总数量指标体系和单位数量指标体系、数量指标体系和质量指标体系的各自不同的作用和它们在技术经济研究中的相互关系。

技术经济学主要采用调查研究和理论研究相结合，数学计算和论证分析、比较相结合的方法。一个技术方案从选题到成果应用都得先经过调查研究，从理论上总结各种经验教训，才能提出有力的科学依据。这种综合研究方法是由于技术经济学本身的研究特点所决定的。其特点主要表现在：它是一门介于自然科学和社会科学之间的新学科；它是一门应用经济学科，它直接为国民经济发展和商品经济发展服务。

因此，它的研究数据和资料应大量来自生产实践，理论证明也必须通过生产实践。技术经济学是科学技术研究成果服务于经济建设的重要桥梁。

第二节 农业机械化技术经济的产生

从技术经济学的发展趋势来看，随着国民经济和商品经济发展的需要，其分支学科会日益增多。这些分支学科一般按国民经济不同的生产部门来划分，都有各自的具体研究对象。农业机械化技术经济，是随着农业生产的现代化和农业机械化技术及农业经济研究的发展和进步而产生的，客观上讲又要求建

立“农业机械化技术经济学”。

早在1978年10月，“技术经济和管理现代化问题”的文章汇集中，农机部门的学者就提出了“农业机械化技术经济问题”，并提出了农业机械化技术经济要研究的问题很多，集中地要研究农业机械化区划和农机系统，农业机械合理配套和配备方案，农业机械化技术经济指标和计算方法及其评价标准，农业机械化和农业技术、耕作制度、农田基本建设、乡村工副业、乡镇企业等相结合的技术经济问题，农业机械设计方案和技术发展的经济论证，农机化的技术政策和经济政策等。1983年8月全国农业机械化管理工作会议纪要指出：“我国农业机械化的总任务是：适应农业体制的改革，调动集体和个体两个方面的积极性，以提高经济效益为中心，为完成农业战略目标服务，为农民勤劳致富服务，为促进两个转化服务”。在广大农村实行以家庭承包为主要形式的联产责任制后，千家万户农民以经济效益为标准来选择农业机械，经营使用农业机械。形势的发展，越来越要求我们要研究这方面的问题。中央在1983年的一号文件中提出：“必须有步骤、有选择地发展农业机械化”。这是总结了我国30年来农业机械化工作的经验教训，正确分析了我国农业生产特点和当前情况而作出的战略性布置。步骤如何安排，项目如何选择，农机化经济效益如何提高以及如何逐渐形成具有中国特色的社会主义农机化，这些都离不开技术经济的分析和论证。

农村改革的步步深入，对农业机械化的要求也逐步地迫切了。1987年1月，农牧渔业部、国家机械委、水电部、林业部联合起草了《关于当前农业机械化问题的报告》，国务院以国发〔1987〕67号文件批转了这个报告，并指出农机化与现代化的关系，特别强调了粮食生产要上两个台阶离不开机械化，离不

开生产力的提高，农机化的发展要有选择地进行，提出要“分类指导，重点突破”。“分类指导”就是要避免“一刀切”，“重点突破”就是要根据不同条件、不同地区，因地制宜地、有选择地发展农业机械化。按照经济发达区、大中城市近郊区、国营农场、尚不发达地区和粮食产区等不同类型的经济区发展机械化及增加对农业装备的投入。这就要求从农机化技术经济角度和技术经济效果方面去分析、研究、论证及制定发展方案，逐步地去实施。

由此可见，加强农机技术经济的研究和论证，不断提高农机化的经济效益，已成为农机化工作的一项中心任务。这些年来，农业机械化技术经济的研究工作，已越来越被人们关注和重视。中国农机学会成立了农机化技术经济研究会，中国农经学会也成立了农机化技术经济研究会，不少省份也相继成立了农机化技术经济研究会。许多学者和农机管理工作，都在这方面进行了学术的研究和理论的探讨，召开了这方面的全国性学术研讨会，也编写了这方面的一些教材和讲稿。但总起来看，它还很年轻，还不成熟，还是技术经济学中的薄弱环节之一。尽管如此，其生命力还是很强的。科学理论来源于实践，并指导实践，又在实践中受检验。全国各级农机化主管部门的领导、工程技术人员，来自生产第一线，有丰富的实践经验，希望能共同研究探讨，为本学科的成长和发展，提高农业机械化的经济效益作出贡献。

第三节 农机化技术经济研究的对象和范围

任何一门学科都有研究的对象和研究范围，都有基本的理论和方法。为了阐明农业机械化技术经济研究的对象，需要

先弄清楚技术和经济的辩证关系。

技术和经济有其内涵的关系，从经济学角度讲，它是研究在一定社会条件下的再生产过程中即将采用的各种技术措施和技术方案的经济效果的科学。研究的目的是通过对各种技术方案的分析、对比、讨论，选择符合本国和本地区资源特点和经济条件的技术，使之有效地服务于社会经济建设。这告诉我们，经济离不开技术，技术离不开经济，它们两者始终同存于事物之中，是不可分割的统一体。在这个统一体中，技术和经济是相互依存、相互促进的。在农村，由于农业机械化技术和其它农业技术的采用，带来了农业生产的提高和农村商品经济的发展。而农村国民经济实力的增长，又必然促进农业机械化技术和其他农业技术的不断进步和创新，两者是息息相关的。

在现实的生产活动实践中，技术和经济之间还存在着一种相互矛盾和相互限制的关系，集中起来说，大体有下列几种情况。一是某种农机化技术从它所消耗和占用的人力、物力、财力和自然资源有机组合来看是节省的，但从技术本身看是不可靠的，产品的质量不稳定，或系淘汰品种，没有发展前途。二是某种农机化技术本身是可靠的，但要求设备好，生产投资大，经济上不合算。这种技术暂时或者得不到发展。三是某种技术，从本身讲是先进的，劳动消耗也是节省的，但由于种种条件的限制而推广不开，或受某些制约条件的限制，不能大面积的使用。四是随着科学技术的发展和条件的变化，原来不经济的技术可转化为经济的，原来经济的可以转化为不经济的，这方面的例子很多。

上面的论述表明，技术和经济的关系，在社会生产实践中，农业机械化技术和经济之间，存在着一种辩证的关系，既有统一的一面，又有矛盾的一面，两者的矛盾关系在某些具体

情况下还是比较复杂的。另一方面表明，农业机械化技术是提高农机化经济效益的基础和前提，而提高农机化的经济效益，又是农机化技术的归宿和目的。

那么，农业机械技术经济研究的对象和范围包括哪些呢？目前众说纷纭，莫衷一是。但公认的有：

1. 农业机械化技术经济是研究农业机械化技术和经济之间的矛盾关系的学科。它的具体任务是正确认识和处理农机化技术和经济之间的关系，探索和解决农业机械化过程中技术经济之间的合理关系和最佳配合，并且研究这种矛盾关系的运动规律，不断地提高农业机械化的经济效益。

2. 农业机械化技术经济是研究农机化技术的经济问题的学科。其具体任务是研究技术如何更好地为经济目标服务，论证技术方案、技术措施能给管理部门、经营部门和国民经济的发展产生多大的影响；带来多少价值和多大的效益；研究技术的有用成果和技术的社会实践所消耗和占用的人力、物力、财力和自然资源之间最佳结合是否合算，最后做出评价和选择。

总起来讲，农业机械化技术经济是研究农业机械化技术应用的经济效果及其实现的经济条件的学科，是为领导和决策部门制定农业机械化技术政策、编制发展规划、选择农机化技术方案、评价农机技术措施、分析农机化技术经济效果提供科学的依根，也是为宏观和微观管理及发展农业机械化提供决策性的依据。

现实的活动中，农业机械化的技术经济问题很多，它的研究范围，总起来看，是一个综合的系统。它既包括农业机械化技术经济问题的宏观方面，也包括农业机械化技术经济问题的微观方面，从子系统到母系统都包括，其范围集中地表现在综合性、应用性、预见性、精准性和系统性。

第四节 技术经济效益指标体系的概述

农业机械化技术经济效益指标是反映农机化经济效益的数量概念（指标名称）和具体数值，它是一个可以说明事物而又可以测度和计量的数量。是由数量概念和指标数值两部分组成。如每亩地成本0.85元，前面部分叫数量概念（0.85），它是说明事物“质”的规定性；而后面部分叫指标数值（元），它是说明事物“量”的规定性，两者的概念是不一样的。

在现实的生产和生活中，人们常常要用一些数字和单位来反映经济效益指标的增减，说明工作成就的大小、形势的好坏、生活水平的高低、经济发展的现状等。如：用“社会经济指标”反映计划中的一定社会经济现象的数量概念和具体数值；用“社会经济统计指标”反映实际存在的一定社会总体现象的数量概念和具体数值；用“企业经济核算指标”反映企业经营管理成果的数量概念和具体数值；用“农业机械化技术经济效益指标”反映农机化经济效益的数量的概念和具体数值。从上述的事例中表明，农业机械化技术经济效益指标，实际上是反映投入和产出之比，所耗费的费用和所获得的成果之比。换句话说，这种数量概念和具体数值是衡量农机化经济效益的尺度。

我们知道，“经济效益”概念和“商品价值”概念一样，目前尚无法直接计算出来，而在对农机化技术经济效益进行评价时，指标的准确性和完整性对技术经济效益能否得到真实科学的反映，关系十分密切。加之农业机械化是一个庞杂的系统，人们试图想用一两个综合指标来反映它的经济效益，都是不现实的。所以，全面评价和尽可能准确地反映农业机械化

技术经济效果，就必须要根据不同的对象和任务，采用能从各个侧面反映农业机械化技术经济效果内容本质的多种多样的评价指标。这些经过科学分类、有内在联系的一系列的评价指标，综合起来就是农机化技术和经济效果指标体系。

研究和设置农业机械化技术经济效果指标体系有什么作用？从农机化发展的整个过程看，它对于正确掌握和评价农业机械化在整个大农业生产中和农村商品经济发展中的作用及地位非常重要。对于农业机械化技术经济效果的研究和评价，不能停留在抽象的理论概括上，而要有具体的经济内容和用数值的形式来表达。有了经济效果指标体系，就可以使经济效果的评价实现由抽象到具体，从定性分析转变为定量的分析，用数值来说明成果和效益，这样就加强了经济效果与各因素之间数量的关系分析和研究，从科学的角度给决策部门提供可靠的依据，促进农机化事业的步步深入发展。它的具体作用表现为：

1. 有助于对经济效果作出比较系统、全面而又简明的评价，防止人为的主观随意性，避免盲目性和片面性。过去在农机化事业的发展进程中，有人认为基本实现农业机械化的标准为一个公社、一个大队、一个生产小队配备一台大、中、小型拖拉机就基本“化”了，用“化的程度”（分析指标）作为目的指标和经济效果指标，这是不科学的。后来又有人主张用“活劳动生产率”指标作为杠杆，强调农机化技术经济效果，实际上不讲究实效，也不全面。现在又出现了一种新的观点，认为在商品经济发展中，要十分重视利润指标，过分强调利润而忽视了社会主义生产的目的性和农机化管理中必要的保养检修制度。由此看来，单纯的用一、两个指标评价农机化技术经济效果是不全面和不完整的。

2. 有助于比较系统地认识各种指标在指标体系中所处的地

位，和各个指标相互之间的关系，便于用者针对性评价和对不同的评价对象及目的选用适当的指标，从而得到比较全面的评价效果。譬如对农业机械化装备指标的评价时，不单纯是面积上拥有的农业机械动力，也要考虑劳动力所拥有的动力和经营单位或不经营单位所占有的动力，这样才能反映出劳动力、技术以及装备水平，最后必将得到迭加的经济效果，就能较全面地反映一个地区的农业机械化的装备水平。

3. 有助于使人们进一步明确农业机械化技术经济效果概念，不致于把其它工作效果也算进来。农业机械化技术经济效果涉及到与其它工作多方面的关系，如果概念不清，往往会把其它工作的效果也算到了农机化技术经济效果中，出现不准确和不真实的现象。因此，研究农机化技术经济效果概念的应用，便于使人们提高评价的准确性。

农机化技术经济效果指标体系的确立，使人们有了个评价技术经济效果的统一标准，便于对技术经济理论和方法进行共同的研究。深入开展这项研究工作，有助于使农机化的技术经济理论用于实践，有助于充实和完善指标体系。所以说，经济效果的理论研究是一个基础，指标体系的建立是桥梁，分析方法是手段，三者之间互相依存，互相贯穿，哪一个也离不开，最终是要达到科学地评价经济效果和不断地提高经济效果，促进农机化事业的稳步发展。

第二章 农机化技术经济效果原理

第一节 农机化技术经济效果的基本概念

人们在各种生产实践、科学研究、经营和日常生活中，如种地、科研、经商、管理等的全程中，都想获得满足某种需求的“有用效果”。而这种“有用效果”是人们某种需要的一种属性。比如：科研成果要转换成生产力和经济效果；物质资料生产要有满足社会物质需要的效果；经营管理要有服务后的效果等等，如此种种都涉及到“有用效果”。

但是，在实际的生产经营活动的过程中，要取得“有用效果”的同时，必须要消耗一定的劳动。长期的实践使人们体会到“有用效果”和劳动消耗之间有一种特殊的关系，这种关系用抽象的概念讲，就是经济效果。更确切一点说，经济效果是农业生产经营活动中，劳动耗费（或劳动占用）与取得的劳动成果的比较。那么，什么是劳动耗费呢？劳动耗费是指劳动过程中活劳动和物化劳动的耗费。而劳动占用，是指劳动过程中，厂房、设备、工具和原材料等的占用。什么是劳动成果？劳动成果是指从事生产经营活动得到的结果，如产量、利润等等。在现实的生产活动里，往往都采用计量的办法来表达经济效果。即：

经济效果 = 劳动成果 / 劳动耗费

这一理论公式也可以用其倒数来表达。另一种表达方法是采用绝对值表示经济效果。除此，经济效果还可以用实物形式