

技术经济学讲座

中国科学技术协会科学普及部汇编

一九八一年 北京

目 录

前 言	1
第 一 讲 技术经济工作在经济建设中的作用 主讲人 马建章	2
第 二 讲 技术经济的理论和方法 主讲人 徐寿波	13
第 三 讲 价值工程 主讲人 张 琰	37
第 四 讲 可行性研究 主讲人 李京文	43
第 五 讲 决策论简介 主讲人 翟立林	61
第 六 讲 经济效果学导论 主讲人 于光远	66

前 言

技术经济学是一门计算、分析、评价各项工作的经济效益，并在多方案的比较中选择最优方案的理论和方法的科学。在社会主义经济建设中，加强技术经济工作有着十分重要的作用，它是在各项工作中贯彻讲求经济效益方针的有力措施，也是使我们的各项工作具有科学性、避免盲目性的有效途径。多年来，由于削弱了技术经济工作，曾给国民经济造成了严重的损失和浪费。因此，为了实现四个现代化，加强技术经济工作就显得非常重要了。

为了贯彻中央有关组织干部学习科学技术知识的指示精神，中国科学技术协会、中央国家机关临时党委和中国技术经济研究会，于一九八〇年十一月至十二月，联合举办了技术经济学讲座。参加学习的主要是中央国家机关各部、委的司局长以上干部。这次讲座共分五讲，分别由中国技术经济研究会马建章、徐寿波、张琰、李京文和于光远同志担任主讲。

为了有助于各地方、各部门组织干部学习技术经济学的基本知识，我们根据这次讲座所印发的讲稿，并经过有关主讲人的进一步整理，编印了这本《技术经济学讲座》，供同志们学习参考。

关于决策论问题原拟由翟立林教授主讲，后因故改由张琰同志根据翟立林教授的讲稿和价值工程合并讲授。我们在编印这本《技术经济学讲座》时，仍将翟立林教授的讲稿单独作为一讲编出。

第 一 讲

技术经济工作在经济建设中的作用

马 建 章

这一讲准备讲四个问题：一，什么是技术经济；二，总结我国经济建设的历史经验，改变过去不顾经济效果的毛病；三，加强技术经济工作的重要意义；四，怎样加强技术经济工作。

一、什么是技术经济

技术经济或技术经济学，概括地说，就是经济效益学，就是各项技术工作讲求经济效益的科学。

为了说明什么是技术经济，首先要弄清什么是经济效益，技术和经济的关系等问题。

1. 关于经济效益的概念。

经济效益就是从最佳实现某一社会制度下的经济目标的观点对人类某一社会实践所活动的评价。

怎样理解这个概念呢？

首先，应当把经济效益理解为是对人类某一社会实践活动所进行的一种评价。例如，我们搞生产，或者搞建设，这都是人类的社会实践活动。我们所进行的生产建设活动是好是差，就要看它所取得的经济效果是大是小。

经济效果的大小一般是用人们进行某一社会实践活动的所得和所费的比例关系来表示的。所谓“所得”，就是人们在进行某一社会实践活动时所得到的，它可能是某种产品，某种成果，也可能是某种社会需要的满足，如服务性劳务等。所谓“所费”，就是人们在进行某一社会实践活动时所花费的，比如我们在进行生产时消耗了劳动。用所得和所费的比例关系来表示经济效果的大小，有两种情况：一种是所得相同，即在生产同质同量的产品，或完成同质同量的工作，或达到某种社会需要同等程度的满足时，如果所费大，就是经济效果小；如果所费小，就是经济效果大。另一种是所费相同，如果所得大，就是经济效果大；如果所得小，就是经济效果小。

其次在不同的社会制度下，由于生产目的的不同，对社会实践活动评价的观点也是不同的，也就是说经济效益的概念是不一样的。

在资本主义制度下，资本家进行生产或其它社会实践活动的目的是为了获取最大限度的利润。本来利润是工人创造的剩余价值的货币表现，可是在资本家看来，他之所以能赚钱，是因为他花了“本”，利润是他的预付资本的产物。资本家的生产目的就是：用同样多的资本，得到的利润越多越好；如果得到的利润相同，那么他预付的资本越少越好。资本家就是

用这样的一种观点、这样的一种经济目标来评价他所进行的社会实践活动的。也就是说，在资本家看来，能用同样的资本取得较多的利润，或者取得同样的利润所用的资本较少，就是某一社会实践的经济效果好，相反，就是经济效果差。

在社会主义制度下，生产的主人翁是劳动人民。劳动者在社会实践活动中花费的是劳动，得到的是社会需要的满足。用同样多的劳动消耗取得最大限度的社会需要的满足，或取得同样程度的社会需要的满足而劳动消耗得最少，就是社会主义的生产目的。在社会主义社会，对某一社会实践活动就应当用社会主义生产目的的观点，用这样的经济目标来评价。因此，在社会主义制度下，所谓经济效果大，就是用同样多的劳动消耗取得最大限度社会需要的满足，或取得同等程度社会需要的满足而劳动消耗最少；相反，就是经济效果小。这个所取得的某种程度社会需要的满足和劳动消耗之间的比例关系，就是社会主义制度下经济效果的概念。

在社会主义社会的生产实践中，劳动者消耗了劳动，得到的是可以满足社会需要的某种使用价值。因此，经济效果的概念可以表述为所生产的使用价值和劳动消耗之间的比例关系。对生产活动的评价，就视生产同质同量的产品所消耗的劳动是多还是少，或消耗同样的劳动所生产的同等质量的产品是多还是少。

社会主义的本质是公有制。研究社会主义经济问题首先应该从社会的整体来看。因此，在社会主义制度下，不仅要讲求企业的经济效益，而且还必须讲求整个社会的经济效益。例如，无论是从原材料消耗、设备效率、产品质量等指标来看，还是从产品成本、企业盈利等各项指标来分析，设备先进、技术水平较高的大型纺织厂要比小型纺织厂强得多。从企业的角度来看，目前搞“小纺织”也很赚钱，可是，从全社会的角度来看，我国的棉花是短缺物资，如果“小纺织”把棉花用了，“大纺织”就会“吃不饱”，这就造成了技术经济指标先进的大型工厂不能发挥其应有的作用，而技术经济指标后进的小型工厂却在进行大量生产和继续建设。“小纺织”虽然也赚了钱，但从全社会来看，起码多消耗了原料，少得了布，特别是少得了好布，经济效果是不好的。讲求全社会的经济效益，就要改变以小挤大、以落后挤先进的状况，充分发挥大厂的作用。

研究经济效果问题时，不仅要作静态的计算，而且还应作动态的分析，也就是要考虑时间因素。例如：某个技术问题，由于时间的推移，它的经济效益，现在看可能是有利的，但从长远来看就不一定有利了；某些利用外资的建设项目，如果按静态方法来计算，可能是有收益的，如果按动态方法来计算，就很可能是一笔还不清的“阎王债”。事实上向国外贷款的利息都是按复利计算的，其中商业贷款部分的利息又都是很高的。这里的关键是我们用贷款建设的项目，在建设投产以后，其收益是否能大于还本付息的数额，大多少？对这些问题都应当进行详细的分析和计算，然后才好进行最后的决策。

作为讲求经济效益的科学，技术经济工作的基本要求就是通过对各项技术政策、技术方案、技术措施的经济效果进行计算、分析、比较和评价，选择能够节约劳动消耗的最优方案，使各项技术政策、技术方案、技术措施做到技术上先进和经济上合理，达到讲求经济效益的目的。

2. 技术和经济的关系。

技术是不能脱离经济的。技术的发展总是在一定的经济条件下实现的；发展新技术又必须能够节约社会劳动消耗，创造出更多的物质财富。经济也不能离开技术。发展经济、满足社会需要，必须采用一定的技术；经济发展了，不仅为技术的发展提供了条件，也对技术的发展提出了要求。

技术工作必须讲求经济效益。但是，两者之间往往存在着一定的矛盾。有矛盾就要研究它，解决它。寻求技术和经济相结合的合理关系，选择经济上合理的最佳技术方案，就是技术经济工作的基本任务。

为了满足某种社会需要，可以制定不同的技术政策、技术方案和技术措施，而不同的技术政策、技术方案和技术措施，又有着不同的经济效益。对不同的技术政策、技术方案和技术措施的经济效果，进行综合分析、计算、比较和评价，选择出技术上先进、经济上合理的最优方案，为决策提供科学根据，就是技术经济工作的基本问题。

这里所说的技术上先进和经济上合理，两者是辩证统一的关系。所谓技术上先进，必须是在经济上合理的基础上所达到的先进。技术上先进和经济上合理，两者是有机地结合在一起的，是不可偏废的。如果说为了做到技术上先进，就盲目地追求世界上最先进的技术，而不顾经济效益；或者说只考虑经济上的合理，就放弃技术上的先进性，都是片面性的表现。

随着科学技术的发展、国民经济的发展和整个社会发展的要求，某一项技术政策、技术方案和技术措施的实施，不仅应符合技术上先进和经济上合理的要求，而且要考虑社会、政治和生态方面所能容许程度的要求。

3. 技术经济学的概念和研究范围。

技术经济学是一门介乎自然科学和社会科学之间的交叉科学，或称边缘科学。它是对为达到某种预定的目的而可能采用的各项不同的技术政策、技术方案、技术措施的经济效果，进行计算、分析、比较和评价，从而选择技术上先进、经济上合理的最优方案的科学。

自然科学和社会科学之间并没有绝对的界线。随着科学(包括自然科学和社会科学)不断地向纵深发展，各个学科之间相渗透，互相交叉，逐步形成了许多新的学科。自然科学与社会科学之间的那种鸿沟也正在消失。技术经济学也就是随着科学技术的发展而形成的一门新的交叉科学。技术经济学的研究内容就是为达到某种预定的目的而可能采用的各项不同的技术政策、技术方案和技术措施的经济效果问题。它的方法是通过调查研究、勘测或试验取得数据和资料，采用一定的指标，对每个技术政策、技术方案、技术措施所涉及到的经济效果问题，进行计算、分析、比较和评价。它的目的是在为达到同一预期目标的各项不同的技术政策、技术方案和技术措施中，选择出最优的方案。它对所选择的最优方案的要求是要做到技术上先进和经济上合理的统一，以及符合社会、政治和生态的容许程度。

技术经济学研究的范围是广泛的。凡是科技工作都有着经济效果问题，也就都是技术经济学的研究对象。对技术经济学的研究对象，可以从横向和纵向两方面进行分类。

从横向来考察，即按部门来分类，技术经济学研究的对象包括社会再生产中的生产、分配、交换、消费等各环节的经济效果问题，也包括文教、卫生、生活等各方面的经济效果问题。或者说，工业、农业、商业、建筑业、交通运输业、邮电通讯、环境保护、文教卫生、科学研究和国防建设等各部门，都有自身的各种技术工作，这些技术工作的经济效果问题，都是技术经济学的研究对象。例如：商业网点究竟怎样设置才在布局上是最合理的；作战部队应采用什么样的装备和武器的结构，才能在进攻或防御中对敌杀伤力最强，又是最节约人力、物力消耗的；如何对科学研究的选题和成果进行评价等等，都是技术经济学要研究的对象。

从纵向来考察，即按内容来分类，技术经济问题可以分为宏观的和微观的问题两类，或分为大、中、小问题三类。

宏观的或大的技术经济问题，指的是涉及整个国民经济或某个部门的带全局性的技术工

作的经济效益问题，象一个时期国家的投资规模 and 方向，各部门发展的比例和速度，生产力布局，各项技术政策等。例如：铁路牵引力的发展方向问题，也就是要发展和采用哪一种铁路机车的问题，就是一个技术政策问题。要确定这一项技术政策，就需要根据我国的情况，以及平原和山区的不同特点，对电力机车、内燃机车、蒸汽机车等三种不同的机车，通过其建设和运行中的各项技术经济指标，计算它们的经济效益，并进行综合地分析和比较，做出有科学依据的评价。

又例如：在炼钢技术上，究竟是采用氧气顶吹转炉还是采用平炉，这也是一项技术政策问题。确定这一项技术政策，也需要进行详细的技术经济分析和论证。比方，要考虑的技术方案不能只局限于氧气顶吹转炉和平炉两种，还可以把氧气底吹转炉、平炉吹氧等技术方案一并考虑；要对比和计算各种技术方案建设条件和投资，及其经济效益；也要分析和计算它们的原料(铁水和废钢)来源、价格，及今后可能发生的变化；还要计算和比较它们的动力、能源的消耗；也要分析和比较它们的产品品种、质量和成本；更要考虑我国现有技术水平和经济情况等等。只有做好全面的技术经济分析和论证，才能使这项技术政策的制定，具备充分的科学根据。

总之，技术政策的制定，其中有着许多技术经济问题，需要事先做好全面的分析，比较和论证，才能保证所确定的技术政策建立在科学的基础上，并取得较好的经济效益，推动技术和经济的发展。同样，国家一个时期的投资规模 and 方向、部门的发展比例和速度、生产力布局等问题，也需要做全面的技术经济分析和论证，才能做出有科学根据的安排与部署。

属于微观的技术经济问题，指的是涉及一项建设工程、一个企业、一项科学研究项目、某个技术问题的比较具体的经济效益问题。某些大型建设工程的经济效益问题，常常影响到整个国民经济或某个部门的发展，因此，可以把它们做为中等的技术经济问题，而具体的技术措施的经济效益问题，可以做为小的技术经济问题。

例如：一项新建改建、扩建的工程，要分析的技术经济问题有以下几个方面：首先是这个企业的产品方案和企业规模，也就是说这个企业生产什么产品，产品的规格和品种，企业的专业化程度，产品产量等。确定这些问题需要调查研究全国已有的同类工厂的生产经营情况，也要调查分析市场上对这种产品的需要情况和变化趋势，还要计算建设投资和建成投产后的收益，并进行综合分析等。其次是分析与选择企业的工艺路线和主要设备。一个新建或改建的企业，工艺设计是否合理，主要设备选择得是否恰当，不仅涉及到建设投资的多少，而且将长期影响企业投产后的水力、物力消耗和产品质量、企业收益等，因此，要对企业的工艺路线进行多方案的技术经济分析和比较。第三是分析企业的协作配套条件是否具备，情况如何。新建一个企业，除了要考虑它的产品是否是社会上需要的这一因素外，还必须考虑生产这种产品时所需要的原材料、燃料、动力、配件的供应和交通运输条件等是否落实，以及落实情况。在这里要分析的技术经济问题有：究竟用什么样的原材料最合理，由哪里供应、用什么方式供应最适当；解决燃料、动力问题的不同方式和投资；对不同运输方式的分析和选择等。第四是选择企业的厂址。有关原材料供应、产品销售、交通运输等条件同厂址选择有着密切的关系，除此之外，选择厂址还要对当地水文、地质、气象，以及生活服务条件进行勘测、调查与分析。一些企业的厂房或建筑物，对地基有较高的要求，因此，勘测与分析工程地质条件是十分重要的，同时必须做好不同方案的分析、比较。一些企业的生产对供水和水质有特殊的要求，或者对气象和环境保护有特殊的要求，在选择厂址时就要

把这些要求作为重点分析的因素。最后，属于新建企业的技术经济问题还有：计算企业投产后的产品成本，对各种方案进行投资分析，对不同建设方案进行技术经济评价等等。总之，建设一个工厂，有着许多方面、许多种类的技术问题，每个问题的解决有着不同的方法，同时又有着不同的劳动消耗，因此，不但要对每个技术问题进行技术经济分析和计算，而且还要对不同的方案进行综合的技术经济分析和比较，以便在多方案对比中，选择技术上先进、经济上合理的最优方案，并提供给领导部门，作为决策的依据。

在企业的生产过程中，对新工艺、新材料、新设备的采用，对技术革新和技术革命项目的确定等等，都可以归为小的技术经济问题。

无论哪类技术经济问题，都需要依据大量的调查研究资料，进行细致的分析、计算、评价，在多方案的比较中选择最优方案，才能使对这些问题的决策具备充分的科学依据，并达到讲求经济效果的目的。

二、总结我国经济建设的历史经验， 改变过去不顾经济效果的毛病

为了实现四个现代化，贯彻讲求经济效果的方针是十分重要的。要贯彻讲求经济效果的方针就必须改变过去不顾经济效果的毛病，这是一个关键性的问题。而要改变过去不顾经济效果的毛病，首先需要对过去的问题有一个正确认识。为此总结我国经济建设的历史经验是完全必要的。

我们总结经济建设的历史经验，是为了提高认识，吸取教训，改变过去的错误做法，以便把今后的工作做好，促进四个现代化的实现。这才是真正的向前看，而决不是“向后看”。

过去，在我国的经济建设中，不讲经济效果的问题有很多表现，出现这些问题的原因也是多方面的。我国管理体制上存在着缺陷，社会上还有封建主义的影响，有的同志思想作风上还存在某些问题等，都是产生不顾经济效果的原因。但是，最主要的还是极左路线的影响。正是由于存在着极左路线，所以在许多经济建设问题的理论上、作法上都是错误的。

在经济建设上极左路线的表现，首先是没有把经济建设放在我们党工作的首要地位，而是把政治斗争搞得很突出，强调了“阶级斗争一抓就灵”，即使讲到生产建设的问题，也不过是“抓革命，促生产”而已。因此，在经济建设中就存在着“只算政治账，不算经济账”的问题，存在着“吃大锅饭”的问题，存在着“为生产而生产”的问题，存在着不按客观规律（包括自然规律和经济规律）办事的问题。违背客观规律来搞生产建设，就谈不上讲求经济效果了。

在经济建设上极左路线的表现还在于，在经济建设的指导思想上，在决策和指挥问题上，存在着严重的不从实际出发、只凭主观意志决定问题的主观唯心主义和不顾客观事物的互相联系、紧密配合的事实，片面地强调或孤立地决策某方面问题的形而上学。因此，出现了要求急、指标高、不尊重科学，不尊重专家和群众，只讲需要、不讲可能、不顾条件，盲目要求“大干快上”的问题。这种“瞎指挥”不能不给国民经济造成严重的损失和浪费。

实践是检验真理的唯一标准。三十一年来我国的经济建设的实践也说明了这个问题。

首先，我们制定的许多技术政策，就是“只算政治账，不算经济账”，盲目“大干快上”的产物，它本身就是不讲经济效果的。

例如：五八年大炼钢铁，搞所谓钢铁产量翻番，结果是得不偿失的。

五八年的教训是深刻的，但是由于路线问题没有得到解决，因此，这个深刻的教训并没

有很好地记取。所以，过去犯过的许多毛病，在后来的经济建设中，依然重复出现。象前几年提出来的“煤矿产量翻番”就是一个例子。有的煤矿为了追求产量翻番，生产秩序搞乱了，造成了采掘失调，影响了以后的生产；有的煤矿专挑易采煤层开采，浪费了资源；有的煤矿为此也增加了不少建设投资等等。一个老企业通过挖掘现有的潜力来发展生产是必要的，但是怎么个挖法，靠什么来挖，挖到什么程度，要付出什么代价，在技术上是否可行，在经济上是否合理，这些都需要做技术经济分析，才能做出决策。

再例如：六〇年代初，通过贯彻八字方针，克服了三年困难，经济工作开始有所好转，可是我们却又发动了一次新的“大跃进”，即所谓“三线建设”，还要贯彻所谓“靠山、分散、进洞”的方针，结果再一次给国民经济造成了很大的损失。由于建设的地点条件很差，因此，建设工程在建设时期的土方工程量就大，道路和管线建设也长，建筑材料和设备的运输很困难，结果同样的工程，在三线建设的工期就拖长了，投资也增加了。许多工厂建成以后，由于资源不足，或由于供应与协作困难，有的工厂不能投产，有的工厂不能正常开工，已经开工的工厂，经济效果也是比较差的。象第二汽车制造厂，二十五个分厂分散在二十三条山沟里，方圆二百多平方公里，厂内公路达二百多公里，铁路专用线有七十八公里，每个分厂都要建一套厂外工程和生活服务设施，所以单位生产能力的投资就比同类工厂高出一倍，投产后也给管理和正常生产造成了困难。象甘肃光学仪器厂，建在甘肃省临夏的山沟里，全部运输都要靠公路，因此，不但增加了铺设公路的建设投资，而且在投产以后，原材料、协作件和产品的运输费用也多，产品成本也高。由于产品要用汽车运输的，所以从临夏到兰州，一路颠簸，还得重新调试，毫无意义地增加了许多开支。

又例如：关于要求地方建成工业体系的问题，也是一个技术政策问题。这项技术政策也是不讲经济效果的。道理很简单，因为地方要建成工业体系，就必然是缺什么工业要搞什么工业，而所缺的工业部门往往是这个地方不具备发展条件的，因此，为了建成工业体系，在一些地方就出现了这样一种现象：哪种工业不具备发展条件，却非要发展这种工业不可。有的省不具备发展钢铁工业的条件，可是要建成工业体系就少不了钢铁工业，于是就大搞钢铁，结果是花费的人力、物力、财力多，而获得的收效却少。

在各个部门，也有许多具体的技术政策问题，其中有一些也是不讲经济效果的。例如：所谓扭转北煤南运的问题，就是一个典型例子。

在我国，煤炭资源主要分布在华北，它的贮量大约占全国煤炭贮量的百分之五十九，其中山西省的煤炭贮量，大约占全国煤炭贮量的三分之一。而江南八省一市（湖北、湖南、广东、广西、福建、江西、浙江、苏南和上海）却是缺煤地区，即使有的地方有一些煤，也多在目前不便开采的。可见，北方煤多，南方煤少，这是我国的自然条件；南方要用煤，就要从北方运，即北煤南运，这也是一个必然的途径。扭转北煤南运的政策恰恰是同这种客观存在的事实“对着干”的。

从几个主要指标来分析，也可以证明扭转北煤南运的政策在经济上是不合理的。

1. 吨煤投资

	以矿井计吨煤投资(元)	以矿区计吨煤投资(元)
山 西 省	40—50	60—70
江南地区	110	130—140

2. 矿井服务年限

山西省一般的矿井服务年限为四十至五十年，有的还可以达到一百年。

江南地区一般的矿井服务年限为十年。

3. 吨煤成本

以山西省的吨煤成本为一，湖南省的吨煤成本就是二，浙江省的吨煤成本大约是三。

山西省的煤运到武汉，每吨煤大约三十七元，用湖北省本省产的煤(按山西煤发热量折算)，每吨煤大约五十一元。

山西省的煤运到杭州，每吨煤大约四十八元七角，用浙江省本省产的煤(按山西煤发热量折算)，每吨煤大约八十四元。

可见，在江南地区开煤矿，投资大，成本高，矿井服务年限短。因此，在经济上是不合算的。

再从多年来对江南地区煤矿建设所投入的人力和资金来分析，扭转北煤南运政策的收效也是不大的。

从第三个五年计划时期开始，投入到江南地区的煤炭地质勘探力量，占全国煤炭地质勘探力量的百分之四十。其结果，仅据浙江、江苏南部、湖北、湖南、江西五个省的统计，共探明煤炭储量只有五十亿吨，而且是很分散的。

在第三个五年计划时期，对江南地区的煤矿基本建设投资占全国煤矿基本建设投资的百分之四十三；在第四个五年计划时期，这项投资占百分之四十八。从一九六六年到一九七七年，对江南煤矿基本建设投资总额达四十多亿元。建国三十年来，对山西省煤矿基本建设投资总额只有三十多亿元，可是，山西省年产煤约达一亿吨，江南地区年产煤却比山西省还要少。

还必须指示，江南地区的许多煤矿是赔钱的，回收投资的问题是谈不上的。

据了解，在六十年代初，造成北煤南运紧张局面的原因是由于有儿段铁路运输路线“卡脖子”。如果对这些段“卡脖子”的路线进行改建、扩建，投资不过一亿元，北煤南运紧张局面即可迎刃而解。可是，当时并没有这样做，反而却花了几十亿元的投资在无煤或少煤的南方去挖煤。可见，制定扭转北煤南运的政策所表现出来的主观唯心主义和形而上学是十分突出的。

总之，由于极左路线的影响，我们过去所制定的某些技术政策，本身就是不顾经济效果的，因而执行这些技术政策不仅不能促进经济和技术的发展，反而给国民经济造成了重大的损失。

其次，多年来，我们在基本建设工作中，存在着盲目上项目、不按基本建设程序办事、削弱基本建设前期工作等问题，特别是搞所谓“边勘测，边设计，边施工”，给国民经济造成的损失和浪费是十分严重的，更谈不上讲求经济效益了。

例如：地质情况不清，或没有进行科学试验，就盲目决定上项目，搞施工，结果造成了严重的损失和浪费。川汉天然气管道工程就是一个突出的事例。有的油田地质情况尚未探明，就决定铺设输油管道，因此当管道建成后发现油田的原油日产量没有原来估计的那么多，达不到用油管输油的起输量。经过追加投资，增加修建加热站，使油管的起输量下降，可是原油日产量仍然不足。所以为了防止原油在管道内停留而造成凝固堵塞，只好采取“打反输”的办法，以使原油在油管中经常处于流动状态。这种盲目铺设的油管，不仅增加了建设投资，而且在经常运行中，增加了能源和动力消耗，结果使管道输油成本比汽车运油还贵。

鞍钢有个关门山铁矿，建矿前没有对矿石进行选矿试验，矿山建成后，发现矿石颗粒过细，造矿工艺不过关，结果关门山铁矿只好“关门”。

再例如：原料、燃料、动力供应和运输等协作配套关系不落实，就决定建厂，结果工厂建成后，或不能生产，或不能正常开工。象武钢的一米七轧机，建成之后，就是因为电力、钢坯供应不足，而不能正常投入生产。

还例如，在厂址选择问题上，不做技术经济分析，不做多方案的对比，盲目决策定点，因而造成了很严重的损失。宝山钢铁公司就是一个很突出的例子。据说，至今工程已开工两年了，但还没有一份经过技术经济分析和不同方案比较的选厂报告。也就是说，为什么要在宝山建厂，并没有充分的科学依据。现在初步看来，在宝山建设钢铁企业，在技术经济方面存在着以下几个问题：

1. 厂址所在地承载力低。钢铁企业不仅静压负荷大，而且冲击负荷也大，因此，它对厂地承载力有较高的要求。据有关设计资料：一般钢铁企业对厂地承载力的要求是 20 吨/米²，宝钢建造的四千立方米高炉的压力是 45 吨/米²。可是宝钢的厂区土地承载力一般只有 12 吨/米²，个别的地方只有 8 吨/米²。要在厂地承载力低的地方建厂，就必须采取措施对地基进行处理，办法就是向地下打桩。在宝钢，承受压力大的地方，要向地下打钢管桩，一般要打六十米深，约用去钢管四十到五十万吨，承受压力中等的地方，可以打水泥桩，一般打三十米深，约用水泥三十万吨，承受压力低的地方，打了沙桩，用沙九十二万立方米。仅处理地基一项就多花了投资十一亿元。

问题还在于，经过打桩处理之后地基是否就解决问题了呢？将来是否会出现不均衡沉降，或不均衡位移？如果出现了这样的问题又需要怎样处理？投资是多少？这些问题尚不能确定。

2. 厂区地势低。宝钢厂区平均标高只有 3.2—3.6 米，可是长江洪峰水位是 4.06 米，历史最高是 5.66 米，大汛平均潮位是 3.23 米，当地内涝水位是 3.9 米。为了在这个地方建厂，必须防止内涝，因此，厂区设计标高为 4.2 米，采取的措施是在厂区填一米厚的土，总计填土约 800 万立方米。用这么多土，在上海地区解决不了，于是只好用汽车到苏州地区去拉土。据统计，每立方米土运到宝山的价格是十几元，共投资九千余万元。

3. 厂区地下水位高。在宝山一般挖下去 0.8—1.4 米就见水，可是建筑施工要挖地槽五米左右。因此，由于地下水位高，给施工带来了很大的困难。一般在施工前要先挖好排水沟、排水池，架设抽水泵站，才能边抽水，边施工。这又是一笔不小的人力和动力的浪费。

4. 靠江不能用水。按日本人设计的要求，宝钢用的水氯离子必须在一定的标准以下，可是除汛期外，长江的水不符合要求，因此，只好到周围的地方去找水。先到一个地方，但水质不行，后来又换到淀山湖去取水。这个地方距宝钢约七十公里，需要修 1.2 米口径的管道两条，投资 1.6 亿元。

5. 靠海不便运输。由于我们对建设宝钢要求过急，因此，在同日本人谈判时确定了省略设计的方案。于是许多设备只好照搬日本新日铁君津和大分等钢铁厂的图纸。日本的高炉是按照用进口高品位的矿石设计的，我国的铁矿石多数是贫矿，因此，这种高炉用我国的贫矿，就需要对矿石进行处理。这一套处理贫矿的工艺和设备还需要研究，但是，由于我们要求急，这项研制工作又没有时间进行，因此，我们也不得不采取日本的办法，用进口高品位的矿石。正因为如此，才需要靠海建厂，以解决进口矿石的运输问题。可是，由于长江口淤积，大型

装运矿石的轮船不能进港，所以又不得不在北仑山修一个码头，先把大船运来的矿石卸下大部分，并倒装小型轮船，然后再分别运往宝山。这种做法不仅增加了建设投资，而且宝钢投产以后，经常的运输费用亦将增加，结果生铁成本必然提高，企业收益必然下降。

6. 对上海造成的污染程度，尚需进一步研究。

通过对以上几个因素所进行的简单的技术经济分析，可以看出，选定宝山建设钢铁企业是不合理的。

当然，宝钢绝不仅仅存在着一个厂址选择问题，象产品方案、工艺技术选择等也都存在着一些问题。同时，由于我们要求急，在同日本人谈判的过程中，也吃了亏、上了当。由于只进行总体谈判，没有谈每台设备的技术指标和价格，因此，仅设备费用一项，就多开支了百分之三十。由于商业贷款部分的比例超过了国际常规的 20—25%；我们将多支付利息七十亿元。

在粉碎了“四人帮”以后，反映在经济建设方面的极左路线的影响并没有得到解决，因此，出现了一九七七—一九七八年的又一次不顾客观可能、不讲经济效果的“大干快上”的高潮，以至产生了象宝钢工程一类的问题。

又例如：在基本建设上不讲经济效果的问题还表现在，确定企业规模时盲目求大，选择工艺技术和设备时脱离实际地追求先进。象第三汽车制造厂原定规模为年产大型矿山卡车二十万辆。后来同外商进行合资经营的谈判，他们做了市场预测，包括中国国内若干年后的需要量和向东南亚一些国家出口的可能都计算在内，第三汽车制造厂的规模，在开始时只要年产一万辆，以后可以逐步发展到年产二万五千辆。如果说市场预测只有百分之五十的可靠性，那么这个产量也同我们原定规模相差一个量级。如果第三汽车制造厂按原定规模进行建设，不仅要多花投资，而且将来开工不足的损失是会更更大的。另外，一些单位进口设备也往往只追求技术上先进，不考虑经济上是否合理，结果花了很多外汇买来的设备，不能发挥其应有的效率。

总之，无论在制定技术政策方面，还是在基本建设工程方面，由于极左路线的影响，不从实际出发，不按客观规律办事，主观唯心主义和形而上学地决策，因而造成了在经济建设中不讲经济效果的问题是十分严重的。因此，要改变过去不顾经济效果的问题，改革制度、改进思想作风等都是必要的，但是首先需要肃清极左路线的流毒和影响。

还必须指出，过去的某些技术政策的制定或某些建设工程的上马，还是经过了工程技术人员和技术经济工作者的研究、讨论的，但是，有的同志在研究讨论问题时，没有坚持科学的精神，而是为某些“长官意志”去做注解、吹喇叭了，这也不能不是一项深刻的教训。

三、加强技术经济工作的意义

在社会主义经济建设中，加强技术经济工作有着十分重要的意义。

1. 加强技术经济工作是贯彻讲求经济效果方针有力措施。

技术经济工作是进行分析、计算、比较和评价各种技术政策、技术方案、技术措施的经济效果的理论和方法，它要求在多方案比较中，选择技术上先进、经济上合理的最优方案，使决策和实施这项方案具有科学依据，因此，加强技术经济工作将使生产建设取得较好的经济效益，使讲求经济效果的方针得以贯彻。

历史的实践也证明，注意了技术经济工作，经济建设的经济效果就比较好，生产就发展，人民生活也有所改善。例如，在第一个五年计划时期建设的许多项目，建设前期工作做得较好，因此，一般说建设的速度快、周期短、质量好、投产快，投产后也能较快达到设计生产能力，投资效果也好。

2. 加强技术经济工作是合理利用资源和资金，选用新技术，多快好省地实现四个现代化的重要手段。

我国的国土大，人口多，资源有限，资金也不足。为了实现四个现代化，必须精打细算，让有限的资源和资金都能发挥最大的作用，使所采用的新技术、新工艺、新材料、新设备都能符合技术上先进、经济上合理的要求，为此，必须对每一项利用资金和资源的技术措施，对每项新技术的各个方面的问题，进行各方案的经济效果的计算、分析、比较和评价，并选择最优方案来实施，从而促进四个现代化的实现。

3. 做好技术经济工作是在经济建设中探索按客观规律办事的有效方法。

在经济建设中按照客观规律办事，需要落实在各项具体工作中。生产建设的各项具体工作，都能在技术上、经济上取得最佳结果，就是按客观规律办事的体现。符合客观规律的技术方案，就是在科学试验中、在技术经济分析中摸索到的。

4. 做好技术经济工作是在经济建设中坚持唯物论、按辩证法办事的体现。

技术经济工作要求在制定一项技术政策、确定一项建设工程、采取一项技术措施以前，做好调查研究，从实际出发，并针对每个具体问题，实事求是地进行经济效果分析、计算，选择和采用技术上先进、经济上合理的最优方案。技术经济工作还要求，分析、计算任何一项技术方案的经济效果，都要把它同相关的事物联系起来，用发展的观点，综合地考虑，全面地对比评价。因此，做好技术经济工作体现了马克思主义的思想路线。

四、怎样加强技术经济工作

为了开展技术经济工作，当前需要做的工作主要有以下几个方面：

1. 加强对技术经济的宣传，提高对技术经济工作重要性的认识。

在五十年代初期，我国从苏联学习一些技术经济分析方法，主要是对某些基本建设项目进行了方案论证。六十年代初，根据我国经济建设的实践经验和需要，开始把技术经济作为一门重要的学科来发展，并列入了1963至1972年科学技术发展的十年规划，是该规划的七个部分之一。但是，由于极左路线的影响，技术经济工作刚刚起步就被扼杀了。因此，人们对它并不了解或已经生疏了。所以，为了开展技术经济工作，加强其宣传工作是十分重要的。

加强对技术经济工作的宣传，既要结合总结我国经济建设的历史经验和实现四个现代化的重大任务来宣传它的重要作用，同时也要结合经济建设的各项工作，宣传技术经济的内容和方法。

工程技术人员处理任何工艺、技术问题都同经济问题有着紧密的联系，因此，他们掌握技术经济的理论和方法，有利于更好地研究和解决工艺、技术问题，为实现四个现代化作出更大的贡献。各级领导干部了解技术经济的基本知识，对于制定各项技术政策，对于各项工程技术问题的决策，都有着重要意义。

2. 加强经济建设中的法制，明确技术经济工作的地位。

我国在经济建设方面的法制不健全，也是出现不顾经济效益，责任不清，赏罚不明，以及产生某些不正之风的原因。因此，为了搞好社会主义经济建设，加强经济建设中的法制，尽早制定经济法是十分必要的。

当前，为了贯彻讲求经济效益的方针，使各项工作具有科学性，避免盲目性，建议各部门对制定技术政策、安排建设项目、实施技术措施等有关工作，逐步提出要进行技术经济分析、论证的要求。

具备条件的某些工作，可以做出必须进行技术经济分析、论证的规定，或将其列入工作程序。

有关加强技术经济工作的要求或规定，要逐步做到明确内容和方法，明确权限和责任。同时，也要逐步明确不经技术经济分析、论证的方案，不予审批、不予拨款、不许施工等。

建议有关单位要积极进行制定经济法的有关工作。为保证我国经济建设的顺利发展，有必要把某些工作必须进行技术经济分析的条款列入经济法。

3. 加强技术经济的科学研究工作。

由于极左路线的影响，多年来技术经济工作遭到了极大挫折。因此，我国技术经济的理论和方法还是不够完善的，同国外相比，我国的这门科学也是比较落后的。所以，要加强技术经济的科学研究工作，同时也要学习国外的某些有成效的做法，并结合我国的情况，发展适合我国需要的理论和方法，以便不断提高我国的技术经济的科学水平。

由于各部门、各行业的工艺技术不尽相同，因此，技术经济分析的方法也不完全一样。建议各部、委的科技司(局)，加强对本部门(行业)技术经济科学研究工作的领导，以便尽早建立适合本部门(行业)特点的技术经济分析的指标体系和计算方法。

4. 建立技术经济工作机构，培训技术经济专门人才。

为了开展技术经济工作和这方面的科学研究工作，建立恢复技术经济的工作机构和科研机构是十分必要的。

开展技术经济工作及其科学研究工作，需要有从事这项工作的专门人才。组织过去从事技术经济工作的科技人员归队，抽调部分科技人员进行短期专门培训，都是解决缺乏技术经济专门人才的好办法。要解决技术经济工作人员的技术职称和工资待遇问题。建议高等和中等工科院校，在各专业开设技术经济课程，有条件的院校开设技术经济方面的专业。建议开办管理学院，为今后技术经济工作的发展，提供大批合格的人才。

建设各省、市、各部门加强技术经济研究会的工作，通过学术团体组织队伍，开展研究和学术活动，推动这项工作的发展。

适应我国管理体制的改革，建议在我国试行开展技术经济咨询工作，以便提高经济建设的管理水平，更有力地贯彻讲求经济效益的方针。

(一九八〇年十月)

第 二 讲

技术经济的理论和方法

徐 寿 波

一、技术经济工作的一般方法

技术经济工作的目的是为了取得最好的经济效果，这项工作十分重要。但是如何做技术经济工作呢？下面我们就介绍技术经济工作的一般方法和步骤。

技术经济工作主要采用两种方法，一种是调查研究的方法，另一种是理论研究的方法。调查研究有以下几个目的：1. 搜集各种技术经济的基本资料和原始数据；2. 检验技术经济理论方法和具体结论的准确性；3. 总结出技术发展的一般规律和实践经验；4. 发现在生产建设中实际存在的技术经济新问题。理论研究在技术经济工作中占很重要地位。要解决各种技术经济问题必须有一套理论和方法，有的是共同性的理论和方法，有的是特殊的理论和方法，这是一门学问，比如各行各业的技术经济问题，它们之间有共同的技术经济理论和方法，但是对每个行业每个具体技术经济问题，又有自己的技术经济理论和方法。理论研究中数学和电子计算机的应用十分重要。

技术经济工作的程序，大致可分为以下五个步骤(图 1)

第一步，建立各种可能的技术方案。我们知道，为了满足相同的需要，一般可以采用许多不同的互相可以替代的方案，但是在某种条件和某种情况下，究竟能够采用哪些技术方案，那么应该深入实际经过充分的调查研究和分析。在列出技术方案的时候，我们既不能把实际可能的技术方案漏掉，致使技术方案的最优选择不一定是实际上最优的技术方案，同时，我们也不能把实际上不存在或不可能实现(或者如期实现不可能)的技术方案也作为客观可能存在和实现的技术方案去进行经济比较，致使技术方案的经济比较和选择缺乏可靠和落实的基础。因此，我们在建立各种可能的技术方案的时候，应该根据掌握的资料和情况进行全面和仔细的考虑。举例来说，为了对制造某种型号电气机车的经济问题进行研究，那么除了列出各种型号电气机车的制造方案以外，还应该列出能够满足相同的国民

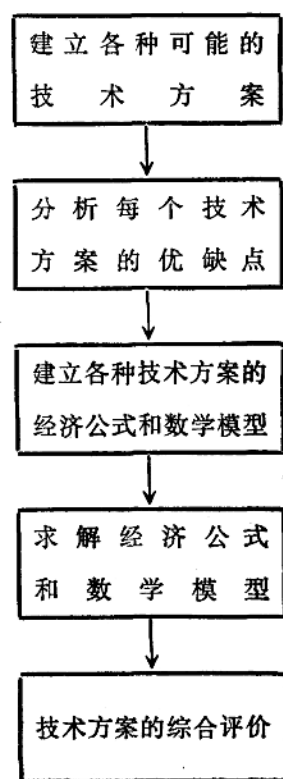


图 1 技术经济工作程序示意图

经济需要（铁路运输）的其他可能的方案，也即所谓相互替代的方案，如内燃机车的制造方案和蒸汽机车的制造方案。如果蒸汽机车除了老式的蒸汽机车的制造方案以外，还有新型的蒸汽机车的制造方案的话，那么还必须把新型的蒸汽机车的制造方案也一并列出进行比较。在实际工作中，往往由于各方面调查和考虑不周而遗漏掉某些实际可能存在的方案。例如，在过去我们对城市热化方案进行经济评价的时候，往往只列出冷凝式电站和分散小锅炉房相结合的一个替代方案，而没有列出客观上能够存在的另一个替代方案，即冷凝式电站和区域性锅炉房相结合的方案。应该指出，后一种方案比前一种方案在经济上可能要优越得多。（虽然后一种方案在我国立即实现尚有一定的困难，因为区域性大容量的热水锅炉我国还没有大量制造。但是，这种方案在外国早已实现，并且如果为了评价这种方案在我国实现的经济效果时，那么列出这一种方案就更有必要。）当然，在某些情况下，由于某种技术在国内外都没有完全过关，或者在我国实现缺乏必要的资源和其他条件，那么，除了个别的情况以外，我们一般不应该把这种方案列为比较的方案。

第二步，分析各种可能的技术方案在技术经济方面的内部和外部的利弊关系及其影响因素。在一般情况下，不同的技术方案有着不同的技术经济优缺点，对于每个技术方案的优缺点分析得愈细致，愈透彻，愈全面，那么，对于每个技术方案的经济评价就愈准确。分析技术经济优缺点的时候，也必须进行充分的调查研究，并且必须从国民经济整体利益的观点出发，必须从分析不同技术方案所引起的内部和外部各种自然、技术、经济和社会等方面的相互联系以及所产生的影响出发。如果按照主观的意志和愿望局部地和片面地去寻找某个技术方案的优点和另一个技术方案的缺点，那么，这是不符合客观真理的，这种做法应当尽量避免。同时，任何技术方案的优缺点都和方案内部和外部的许多因素有关，所以在分析比较方案的利弊关系时，必须同时分析他们是受哪些因素影响的。对于具体的技术方案应该作具体的分析。例如，当研究比较水电枢纽建设方案和火电建设方案的时候，我们既要看到水电建设方案在经济方面的各种优点，如减少电力系统的各种备用容量、减少厂用电、不需要燃料、发挥电力及水利等综合效益，同时，也应该全面分析它的各种缺点，如淹没土地、引起土壤盐碱化、造价高、建设期长等等。在以往实践中，一般都没有考虑水电建设方案在减少备用和厂用电方面的有利因素，这就使水电建设方案的经济效果减少，另一方面，在某些地区没有足够考虑淹没土地和引起土壤盐碱化的不利因素，这就使水电建设方案的经济效果人为地提高。对于火电建设方案，过去一直没有考虑由于环境污染所引起的社会影响及其所造成的社会经济损失，同时也没有考虑火电厂本身建设期限虽短，但相应煤矿的建设期限却很长这个不利因素，这就使火电建设方案的经济效果人为地增大，最后会造成错误的结果。又如，当研究评价某一种新型机器的制造方案的时候，我们不仅要评价它们在制造方面的各种优缺点，而且还必须评价它们在国民经济各部门使用方面的各种优缺点。如果只考虑它们在制造方面的优缺点，而没有考虑它们在使用方面的优缺点的话，那么，这就会使整个技术经济的研究得出不正确的结论。所以，全面具体地分析技术方案在技术经济方面的优缺点及其影响因素是技术经济理论研究工作中关键性的一步。

第三步，建立各种技术方案的经济指标和各种参变数之间的数学关系，列出相应的经济公式和方程式，或叫经济数学模型。在技术经济优缺点的分析基础上，我们就能够用相应的数学公式和方程式来表达每个技术方案的不同经济指标的计算公式及其与各种参变数之间的函数关系。这种表达技术方案经济指标的计算公式及其与各种参变数之间的函数关系的方程

式和公式，我们可以称它们为技术经济方程式和公式，也可以叫技术经济数学模型。例如，各种可能的技术方案数目有 $1, 2, 3 \dots i$ 若干个，而技术方案的经济指标有 $A, B, C \dots J$ 若干个，相应的参变数有 $X_1, X_2, X_3 \dots X_k$ 和 $\alpha, \beta, \gamma \dots \omega$ 等若干个，那么，根据技术经济问题性质的不同，以及具体条件的不同，我们一般可以建立如下几种不同形式的技术经济公式和方程式：

第Ⅰ种形式：

$$A_1 \text{ 或 } B_1, C_1 \dots J_1 = f_1(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1 \dots \omega_1) \quad (1 - I - 1)$$

$$A_2 \text{ 或 } B_2, C_2 \dots J_2 = f_2(\alpha_2, \beta_2, \gamma_2 \dots \omega_2) \quad (1 - I - 2)$$

$$A_3 \text{ 或 } B_3, C_3 \dots J_3 = f_3(\alpha_3, \beta_3, \gamma_3 \dots \omega_3) \quad (1 - I - 3)$$

第Ⅱ种形式：

$$A_i \text{ 或 } B_i, C_i \dots J_i = f_i(X_i, \alpha, \beta, \gamma \dots \omega) \quad (2 - I)$$

第Ⅲ种形式：

$$A_{\Sigma i} \text{ 或 } B_{\Sigma i}, C_{\Sigma i} \dots J_{\Sigma i} = f(X_1, X_2, \dots X_k, \alpha, \beta, \gamma \dots \omega)$$

$$F_1 = f_1(X_1, X_2 \dots X_{k-m}, \alpha, \beta, \gamma \dots \omega)$$

$$F_2 = f_2(X_2, X_3 \dots X_{k-n}, \alpha, \beta, \gamma \dots \omega) \quad (3 - I)$$

第Ⅰ种形式的技术经济公式在实际中应用最多。例如，在厂址和农牧场的选择，农业优良品种的选择，原材料和燃料动力种类的选择，加工方法和设备种类的选择，各种轮作制度的选择，各种农业技术改革措施的选择，各种建设方式的选择等等方面一般都采用了这一种技术经济公式。第Ⅱ种形式的技术经济公式在各种技术参数的最优选择方面应用较多。例如管道的经济保温厚度的选择，各种管道的经济压降和流速的确定，电力导线的经济截面的选择等等。第Ⅲ种形式的技术经济方程式，一般在解决很多技术方案的许多参变数的最优选择问题的时候，应用较多。例如复杂动力系统的合理水火电比例的确定，国民经济合理的部门结构的确定，交通运输的合理调度等等。

这里需要指出，在建立技术经济公式和方程式的时候，我们必须根据需要，正确地决定采用什么样的经济指标和参变数作为主要的经济指标和主要参变数。因为技术方案的经济指标很多，影响技术方案经济指标的参变数也可能很多，我们不可能把所有的经济指标和参变数都一一加以考虑，列出公式，进行计算。因为，这样做一方面会使工作复杂化，另一方面对于技术方案的最优选择并没有很大的必要。

第四步，计算求解技术经济公式和方程式。为了计算和求解技术经济公式和方程式，首先必须把所需的各种具体资料和数据，包括各种自然资源的、技术的、经济的和技术经济的指标，代入技术经济公式和方程式进行数学上的运算，求得各个技术方案的经济指标的具体数值，利用方案比较的方法，进行经济上最优方案的选择，或者在求得最优的经济指标的情况下进行最优方案的选择。在一般情况下，技术经济公式和方程式的求解是要求经济指标获得最大值或最小值。最大值还是最小值需要根据不同的经济标准和指标来决定。举例来说，如果我们拿物料消耗、投资、成本、价值、年消耗费用、总消耗费用等指标作为技术方案的经济标准和指标的话，那么，我们就需要求得经济指标的最小值，而不是最大值。但是，如果我们拿社会劳动生产率，纯收入和净产值等等这些指标作为经济标准和指标的话，那么，我们就需要求得经济指标的最大值，而不是最小值。求解经济指标的最大值或最小值一般采用两种不同的方法，第一种是列表和图解方法，第二种是数学分析的方法，如高等数学、应