

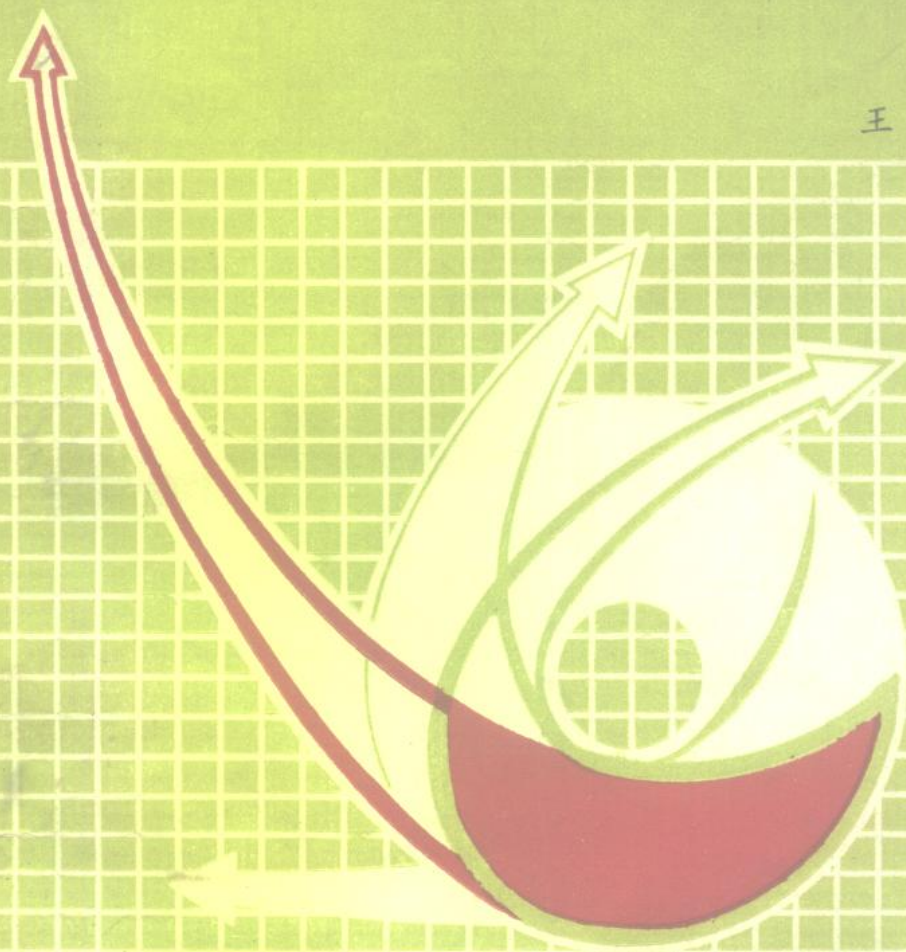
×

÷

+

企业技术改造 经济效果 计算与评价

王志孟 著



能源出版社

企业技术改造经济效益 计算与评价

王志孟著

能源出版社

内 容 简 介

本书系作者根据自己多年从事工业项目技术经济设计工作的实践，经过不断地学习、研究和探索逐步写成的。书中介绍的理论方法及案例都有一定的理论及实践依据。作者把实践中所遇到的有关企业技术改造的经济效果计算问题，连同自己对这些问题的题解，以及有关的理论方法的阐述，都一并介绍给读者。

书中既有社会主义国家的理论方法及实际工作的总结，又有西方资本主义国家的有关理论方法及其在我国应用的介绍。本书既包括企业经济评价，也包括国民经济评价。在介绍理论方法时，辅之以局部的案例，以利于读者通过案例进一步理解和掌握理论方法。另外，还单独介绍了某些完整的案例详解，以便读者对企业技术改造工程和专题的经济效果计算与评价能有个完整的了解。

本书力求理论性与实用性兼顾，理论密切联系实际。

本书可供技术经济工作者、工程技术人员、管理人员、技术经济与管理专业培训班以及大专院校有关专业师生参考使用。

232756

企业技术改造经济效果计算与评价

王志孟著

能源出版社出版 新华书店首都发行所发行

华勘517队印刷厂印制

787×1092 1/16开本 14.3印张 326千字

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数：1—10,000册

书号：15277.61 定价：3.90元

目 录

第一篇 企业技术改造经济效益的理论、方法及实践

第一章 前言

第二章 什么是技术改造

第一节 企业技术改造的概念与范围..... 4

第二节 企业技术改造经济效益的机制及其特点..... 5

第三章 企业技术改造中某些费用的计算

第一节 贷款利息的计算..... 8

第二节 税金..... 10

第三节 折旧费的计算..... 14

第四节 企业技术改造后产品成本的计算..... 14

第四章 企业技术改造经济效益计算的有关理论、方法基础

第一节 经济效益的评价准则及其计算范围..... 22

第二节 技术改造的企业经济效益计算与评价..... 23

第三节 企业技术改造项目的一般评价方法..... 25

第四节 企业技术改造经济效益计算中的可比性修正计算..... 51

第五节 企业技术改造的时间因素计算..... 63

第六节 如何在资金平衡表上补充动态计算..... 68

第五章 改进产品质量或创立新产品的技术改造工程项目的评价

第一节 直接消费品质量改进的改造工程评价..... 74

第二节 中间产品质量改进的改造工程评价..... 76

第三节 新产品或改进产品质量的经济效果计算举例..... 79

第六章 怎样评价结合大修理进行的技术改造工程

第一节 大修理改造工程的特点..... 82

第二节 大修理改造工程评价方法..... 83

第七章 如何评价分期进行的企业技术改造工程

第一节 明确几个有关概念..... 88

第二节 纯建设期的计算..... 89

第三节 资金呆滞期的计算..... 89

第四节 分期工程的评价..... 90

第八章 企业技术改造中设备更新的评价

第一节 设备的磨损..... 93

第二节 设备磨损的补偿..... 93

第三节 设备改造、更新及大修理的评价..... 95

第四节	设备改造更新中寿命期不同的方案比较	98
第五节	设备经济寿命的计算	105
第九章	怎样提高企业技术改造设计方案的经济效果	
第一节	搞好调查研究,作好企业技术经济诊断	108
第二节	企业技术改造方案构思的有效方法	111
第十章	企业技术改造的国民经济评价	
第一节	计划经济的国民经济评价准则	118
第二节	国民经济效果评价的复杂性	118
第三节	如何从使用价值角度评价企业的国民经济效果	119
第四节	企业技术改造项目国民经济评价举例	125
第五节	余热利用的国民经济效果计算	131
第二篇	企业技术改造经济效果计算与评价的实践	
	案例详解	
第十一章	企业技术改造后产品成本变化计算案例详解	
第一节	产量增加时成本变化的计算案例详解	133
第二节	固定资产增加及产量增加时成本变化的计算案例详解	133
第三节	设备小时生产率增加、停机时间也增加时成本变化的计算案例 详解	133
第四节	若干因素变化时轧材成本变化的计算案例详解	133
第五节	若干因素变化时平炉炼钢成本变化的计算案例详解	134
第六节	若干因素变化时氧气转炉炼钢成本变化的计算案例详解	135
第十二章	以成本节约为产出的企业技术改造经济效果计算与 评价案例详解	
第一节	机器厂技术改造的比较效果计算案例详解	138
第二节	电机轴加工厂技术改造的比较效果计算案例详解	141
第三节	普钢连铸技术改造工程的比较效果计算案例详解	143
第四节	轧钢厂技术改造的年经济效果计算案例详解	144
第五节	炼钢厂技术改造的比较效果计算案例详解	145
第六节	250毫米轧机的“无接头轧制”技术改造措施的比较效果计算案 例详解	148
第十三章	以利润增加为产出的企业技术改造经济效果计算与 评价案例详解	
第一节	热电站项目可行性研究企业经济效果计算与评价案例详解	150
第二节	球墨铸铁产品延伸技术改造项目企业经济评价案例详解	162
第三节	普钢连铸技术改造初步设计企业经济评价案例详解	173
第四节	锻钢车间技术改造企业经济评价案例详解	185
第五节	特钢连铸技术改造企业经济评价案例详解	196

第十四章	企业技术改造工程的国民经济评价案例详解	
第一节	热电站项目可行性研究的国民经济评价案例详解	207
第二节	特钢连铸技术改造工程国民经济评价案例详解	211
第三节	负公差轧制技术改造的国民经济评价案例详解	216
主要参考文献		

第一篇 企业技术改造经济效益计算的理论、 方法及实践

第一章 前 言

我国经济建设由基本建设向技术改造的战略转移

为实现党的十二大所提出的在本世纪末实现工农业年总产值翻两番的宏伟战略目标，必须充分发挥现有企业的生产能力和潜力，提高其经济效益。早在十二大之前，党中央、国务院就提出要改变过去那种以建设新厂作为扩大再生产的主要手段的作法，实行以现有企业技术改造作为扩大再生产的主要手段的方针。长期以来，我国走的基本上是一条重基建、轻生产、高积累、低效率的道路，比较热衷于大搞基本建设，集中大量资金建设新厂子。而且许多基本建设的前期工作做得很差，各项建设之间又互不衔接，甚至搞了一大批不具备建设条件和生产条件的工程，搞了一大批已经属于长线的加工工业。其结果，占用的财力物力很多，建设周期拖得很长，不能形成综合生产能力，或者建成了也不能正常生产。而对已经建设起来的老企业却没有用极大的精力把它们经营管理好，不注意它们的设备更新和技术改造，以致使它们长期陷于高消耗、低质量、低效率、产品性能多少年如一日的落后状态。同时，在生产上追求产值，不顾市场需要，产销脱节，造成大量积压。生产上的这种落后的不合理状态，又造成燃料、动力和原材料的供应紧张，促使再去扩大基本建设的规模，特别是重工业建设的规模。这几乎成了一种顽症，使我们付出了极大的代价。这条路子是靠紧缩人民消费、保持过高的积累率来维持的。表面上看，生产的增长速度不算慢，但是真正创造的社会财富很少，人民得到的实惠不多。今后再也不能走这条老路了。我们应当寻找一条新路子，不是靠多上基本建设项目，多铺新摊子，大量增加能源和原材料消耗来增加生产，而是主要靠发挥现有企业的作用，进行合理的技术改造，降低消耗，提高效率来扩大社会再生产。这条路子，速度可能不那么高，但是经济效益会好，社会财富会增多，人民得到的实惠也会多。

把发展国民经济的立足点从过去主要依靠铺新摊子，搞大建设转变到今后主要依靠现有企业的技术改造和设备更新上来，这是一个战略性的转变，它是使我国国民经济走向顺利发展的关键，是实现“翻两番”的基本途径。事实上，如果现有企业的技术面貌不改变，单纯靠扩大基本建设规模，增加新的生产能力，片面追求产值、产量，不但“翻两番”要落空，而且我国国民经济生产力在结构和素质上存在的问题今后还要加剧，经过若干年后势必还要被迫进行再一次大调整。

我国企业技术改造的必要性

我国在建国初期，工业基础十分薄弱，技术手段十分缺乏。旧中国给我们留下的是一个经过连年战火破坏的烂摊子，工业生产总值仅占国民生产总值的10%。当时处于一种百业待兴的局面，那时我们把经济建设的重点放在新建上，无疑是正确的。然而，由于种种原因，后来我们未能随着经济建设的发展，适时地逐步增加技术改造投资的比

重，以致长期以来误入一条重新建、轻改造的路子，造成了今天国民经济固定资产改造更新欠帐十分严重的局面。

1966年以前，我国固定资产基本折旧率在3~3.3%的水平上，实际真正用于现有企业技术改造的基本折旧费不到1/3。这就是说，真正用于技术改造的基本折旧费尚不足固定资产原值的1%，这意味着全部固定资产要经过100多年才能改造更新一次。因此，大量现有企业的简单再生产往往是以高昂的修理费来维持的。从而出现了企业修理维护旧设备有钱，而改造旧设备却无钱的怪现象。有的企业成本中经常性修理费竟高出基本折旧费数倍，这在工业发达国家是很少有的。这就是我国大批现有企业设备陈旧，技术工艺落后，消耗高，效率低，产品质量差和经济效益低的根本原因之一。

我国当前固定资产改造更新欠帐极为严重的局面也不容许我们继续走那条重新建、轻改造的老路了。扩大再生产只能建立在简单再生产的基础之上。脱离开正常而有效的简单再生产，扩大再生产是搞不好的。这一历史教训必须记取。

如果我们不对现有企业进行技术改造，那么现有的将近40万个企业必然还要处于高消耗、低效率、低质量、低效益的落后状态。这无疑将会给国民经济背上沉重的负担，无法积累大量的建设资金，国家既拿不出大量建设资金去建设新厂，也没有更多的能源、原材料作为新厂发展的必要条件。

假如现有企业仍停留在现有技术和经济效益水平上，产值翻两番，投资也得翻两番。根据统计资料，我国现在每一元钱的基建投资只能形成0.7~0.8元的固定资产，而每一元钱的固定资产只能实现产值0.96元左右；以此计算，每一元钱的投資只能创造0.67~0.77元的产值。这就是说，每增加一元产值需投资1.3~1.5元，包括流动资金则需投资1.5~1.7元。照此推算，在二十年内工农业总产值翻两番，该需多少投资啊！我国目前每年财政收入只有1,000多亿元，其中可用来投资的只有数百亿元。可见，现有企业不彻底改变面貌，翻两番的资金便无法解决。出路只有一个——大规模的改造现有企业，提高其生产技术和经济效益水平。

此外，从能源条件来看，我国目前每年消耗的能源折合标准煤约6亿吨，如果现有企业不进行技术改造，势必仍然要维持高能耗的落后状况。因而产值翻两番，能源消耗也要翻两番，大约需标准煤24亿吨。但是，据有关方面根据我国能源储量、现有生产基础以及内外部条件等因素的分析和预测，到2000年时的能源生产量只能达到12亿吨左右。这就是说，只能满足翻两番所需能源的一半左右，剩下的一半只能靠节约来实现。而要实现如此大量的能源节约，出路也只有一条：用新技术改造现有企业，把现有企业的能耗大幅度地降下来。

我国的国民经济，尽管存在着这样和那样的一些问题，然而它毕竟已形成了一个门类比较齐全的工业体系，具有极大的潜在生产能力。据有关部门统计，截至1980年底，我国工交企业固定资产价值为5,000多亿元，根据物价和造价的波动，将早期建成的固定资产升值，则全部固定资产价值约8,000亿元，其中1960年以后建成的占67%，约5,360亿元，1960年以前建成的占33%，约2,640亿元，若能恰当地进行技术改造和现代化改装，其中相当一部分固定资产可焕然一新，接近甚至达到新设备的技术水平。

我国大多数现有设备落后，主要是在检测、控制手段和某些关键部位上技术水平较低，如能加以技术改造或现代化改装以及增加某些软件技术是可以大大提高其技术水

平,改善其技术经济性能的。国外许多工业发达国家也正是这样作的。例如,苏联的马格尼托哥尔斯克钢铁联合企业,在五十年代时,规模与我国的鞍钢相当,现在已发展到年产1,500万吨的生产规模,基本上没有拆除旧设备,原来的8座高炉都被保留下来,经过技术改造,采用高压炉顶技术提高高温,采用氧与天然气综合喷吹等新技术,使其技术经济指标达到世界先进水平。就连那些被认为是已经过时的平炉也照样保留下来,他们将平炉的熔池由单膛改为双膛,使产量增加一倍,在此基础上又采用吹氧技术使冶炼时间由每炉8小时缩短为4小时,又使其产量增加一倍。再如工业发达的美国,许多企业都是在四五十年代设备的基础上,经过技术改造和设备现代化改装,采用新的生产技术和工艺来生产优质产品,而不是将旧设备统统拆掉代之以全新的设备。连这些工业高度发达的经济大国,尚且如此珍惜原有的工业基础,象我国这样一个发展中国家,更应当十分珍惜经过十亿人民节衣缩食、艰苦奋斗所建立起来的现有生产的物质基础,凡能加以改造利用的固定资产,都应充分加以改造利用,挖掘其生产潜力。

国内外实践证明企业技术改造是加速经济发展的有效途径

当前,把扩大再生产的着重点由新建转向技术改造和设备现代化改装和更新,几乎已成为世界各国的一种普遍趋势。苏联在过去很长一个时期以来,主要是通过搞基本建设,上新建项目来扩大再生产。但从六十年代开始,他们的经济建设方针逐渐转向现有企业的技术改造,特别是1979年,苏共中央和部长会议通过了《关于改进计划工作和加强经济机制对提高生产效率和工作质量的影响》的决议,明确规定今后投资首先要用于对现有企业进行技术改造和技术改装方面,只有当现有企业进行技术改造和技术改装仍不能保证国民经济对某种产品的需求时,才可拨出资金来建设新企业和扩建现有企业。根据苏联中央统计局的统计资料,按生产性项目统计,投资用于现有企业的扩建、改建和技术改装的比重,由1959年的51%上升到1981年的72%。

美国在七十年代,固定资产的投资中更新改造的投资占77%。

国内外的大量实践证明,通过对现有企业进行“挖、改、革”所形成的新的生产能力,比新建同样规模的企业可节约投资1/3甚至更多,投产时间也快得多,可大大加快生产的发展速度。我国各地这类事例也很多。例如江苏省南通市,解放三十多年来,年年搞改造,年年有发展,经济效益提高十分显著,全市工业产值从1949年的4,600万元增加到1981年的23.5亿元,增长49倍。据分析,其中有80%以上是通过技术改造扩大生产能力和增加花色品种取得的。三十二年来,国家给该市的地方工业投资仅1.65亿元,同期上缴给国家的积累达38.5亿,是国家投资的23倍。显然,如果完全依靠建新企业来扩大生产能力,这些年无论如何也难以取得如此巨大的经济效益。

本书的写作中心

随着国民经济建设的重点由新建向技术改造的转移,今后相当长的一个历史时期内,我国将有成千上万亿元的资金被逐步用于现有企业的技术改造,如何用好这些资金,最大限度地发挥其投资效益,将是一个十分重大而迫切的课题。

在某种程度上老企业技术改造远比新厂建设问题更复杂,也更艰巨。将任何一个现有企业的旧设备、旧厂房拆除,代之以新设备和新厂房,这对任何一个工程师说来,可能算不得太难的事。然而要根据实际情况尽可能地充分利用原有的物质基础,用尽可能少的时间、资金、设备和材料对老厂进行恰到好处的改造,使之接近甚至达到现代化

的技术经济水平，则是一项十分复杂、十分艰巨的任务。实践一再证明，在许多情况下，这是可以办得到的事，只不过它需要更多的知识、经验和创造性，同时它又是一个更高层次上的创造过程，如何去揭示并掌握这个创造过程的内在规律，用来指导我们的企业技术改造实践，提高技术改造的经济效果，这是个极为重要的新课题。这里既包括一系列有关方针、政策和体制上的问题，同时也包括一系列理论、实践方法论上的问题，因此需要我们认真地去研究、总结和探索。在上述课题中，笔者最感兴趣的是如何找出一套适合我国国情的企业技术改造的经济效果计算和评价的理论方法。

实践证明，在现有企业技术改造工程上，不能简单的套用新厂建设的经济效果计算和评价方法，因为企业改造所涉及的技术因素和经济因素与新建厂不同，它具有自己的一系列问题和特点；又由于我国多年来的历史原因，在经济建设方面形成许多独特的复杂情况和条件，所以在我国老企业技术改造工程中，有时不加分析地简单套用国外某些现成的理论和方法，也可能造成评价结论的错误。笔者从事冶金工厂技术经济设计工作多年，在工作和业务学习中对老厂技术改造工程项目经济效果计算的理论、方法和实践问题产生浓厚的兴趣，通过自己的设计实践，不断总结、学习和探索，经过多年积累，写成这本书，很不成熟，仅供读者参考。并借此与各界同行进行学术交流与研讨，欢迎批评指正。

中国技术经济研究会总干事刘与任同志对全部书稿进行了认真的审校，在此致以谢意。

第二章 什么是企业技术改造

第一节 企业技术改造的概念与范围

什么是企业技术改造，它包括哪些内容？这是研究企业技术改造经济效果计算、评价时首先必须明确的。

有一种常见的说法，建新企业是外延扩大再生产，而对现有企业进行技术改造就是内涵扩大再生产。一般说来这是对的，但太笼统，还需要给出一个较详尽的内容和范围。

我们平时所讲的企业技术改造，实质上包含现有企业的改造和现有企业技术设备更新两个方面。因此，确切的叫法应是“现有企业改造与现有企业技术设备更新”，为了方便，可简称为“企业技术改造”。它究竟包括那些内容呢？笔者认为，苏联的《黑色冶金企业技术经济设计原理》一书所给出的概念和描述是比较全面的，特引述如下：

所谓现有企业改造，是按统一的设计全部或部分地改造生产、更换设备（不新建和扩建现有的主要生产车间，但必要时可新建和扩建现有辅助车间和公用设施），进行生产机械化和自动化，消除工艺环节和服务设施各环节之间不相适应的状况，用比新建和扩建更少的费用和更短的时间，在新的更现代化的工艺技术基础上扩大生产规模、增加产品品种或提高产品质量以及改善其它技术经济指标。现有企业的改造，还可以在现有生产场地改变生产方向（转产），组织新产品的生产。

当有的车间和设施继续使用下去从技术上和经济上已不合算时，把它们拆除并代之以同样生产能力或根据企业最终规模所确定的相应生产能力的新车间和设施时，也属

于现有企业改造。如果按技术和经济条件继续使用下去仍然合算，但按经营状况却需要加以改造和扩大生产能力时，应在拟定建设计划和拟定设计预算时，根据工程的主要特征来确定对它加以改造还是加以扩建。

所谓现有企业技术设备更新，是根据企业技术发展计划按单个项目的设计和预算实施的建设工程，或者是进行的下列技术措施：采用新技术、新工艺；对现有生产过程进行机械化、自动化和现代化；对现有设备进行现代化改装或用效率更高的新设备更换已磨损了的旧设备（基本上不扩大现有生产场地面积），以提高单个生产环节的技术水平；消除薄弱环节，改善生产和全厂性设施的组织机构以及进行其它技术措施，以便提高产品产量及质量，改善劳动条件，改善企业的生产和其它技术经济指标。

从上述企业技术改造的基本内容来看，它是一个由旧到新的变革过程；从一定意义上讲，它也是一个由小到大的变革过程。它与建设新企业不同，后者是一个从无到有的新建过程，属于外延的扩大再生产。而在现有基础上的变革过程主要表现在质的变化上，但也不排斥在发生质的变化的同时也发生量的变化，所以企业技术改造属内涵扩大再生产，但在一定条件下也包含外延扩大再生产的因素。

由于企业技术改造从性质上与新建企业之间存在着上述实质性的区别，这就决定了它的投资经济效果机制与建新企业不同。投资经济效果计算的理论与方法必须反映这种不同，否则，若简单套用新企业建设的投资经济效果计算方法，就可能造成评价方法的误用，导致评价结论的错误，最终铸成错误的投资决策，给国家和企业带来难以弥补的经济损失，在实践中不乏这样的案例。

第二节 企业技术改造经济效果的机制及其特点

如上所述，企业技术改造不是一个从无到有的建设过程，而是一个由旧到新的变革过程。这就决定了它的投资效果机制与新建工程不同，有其特点和一系列特殊的问题。

①首先，既然是由旧到新的变革，必然涉及现有的基础。这个现有基础如何，对改造投资的经济效果影响很大。不同的企业，现有的物质基础往往千差万别、各式各样，它们对改造投资效果的影响，各不相同。一般说来，企业的现有基础对技术改造投资效果的影响体现在三个方面：1）技术方面；2）经济方面；3）经营管理方面。

关于经营管理方面的问题，不属本书讨论范围，故不赘述。

②企业的现有技术条件决定着企业应如何进行技术改造，而企业的现有经济条件（特别是财务条件）限定着企业如何去改造。单从技术上的考虑所提出的很好的技术改造方案，可能因财务条件的限制而无法实现。有时，不摸清企业现有的技术与经济现状与条件，不但难以制定出经济可行的改造方案，甚至对某个特定的技术改造方案也难以算清其投资效果。因为改造的效果是发生在现有基础之上的。所以，研究企业技术改造的经济效果时，必须花很大功夫进行调查研究，把企业现有技术经济条件摸清，这一点极为重要。这个问题将在第九章中讨论。

③由于企业技术改造前的现状与条件不同，技术改造的内容各异，而且几乎每项技术改造工程都可能这样或那样的特殊问题须在经济效果计算中加以特殊的“处理”，难怪国外有人说，企业技术改造经济效果计算问题，到目前为止还是个刚刚开始不久的研究课题，还缺乏足够的理论，甚至某些基本概念还不够确切、不够清晰。因此，不断地

总结实践经验,并把它上升为理论,不断地吸收、消化国内外各种有关的技术经济理论和方法并把它恰当地用于企业技术改造工程中去,是摆在技术经济工作者面前的一项亟待解决的任务。

按照技术经济学的原理,当把问题高度抽象化时,投资的经济效果可表述为投入与产出的比值,即:

投资的经济效果 = 产出 / 投入

②显然,对于新建项目来说,在建设过程中所投入的费用是比较明确的,投产后所获得的产出也是一目了然的。然而,对于现有企业技术改造项目来说,情形就不同了。它在建设过程中投入的不单是改造工程的各项费用,还包括因实施改造工程而发生的各种相关费用和相关损失。因为企业技术改造总是在现有老企业的物质基础上进行的变革,进行的“破旧立新”的建设。俗话说“旧的不去,新的不来”,不把旧设备拆除,怎能在新设备装上去?而拆除旧的固定资产,必然会造成一定损失,损失的大小完全取决于旧的固定资产的有形磨损与无形磨损的程度。此外,要拆除旧的固定资产,总要花费一定的费用。进而要是在现有企业和车间里实施改造工程会不可避免地对现有生产活动造成程度不同的干扰,甚至破坏。这就会产生相应的减产或停产损失。这种损失是实施技术改造的必然结果,它也就理所当然地成为改造工程的一种投入,因为不实施改造就不会发生这种损失。

与此同时,③从产出方面来说,企业技术改造后的产出,也并非全都是改造投资所创造的经济成果。实际上,只有改造后新增加的经济成果才是改造投资的产出。因此,要计算改造后的新增产出,就有个如何确定产出对比计算的基础问题。有的同志主张用实施改造前一年的实际产出作为对比计算的基础。国外许多有关企业技术改造的著作中也多半都是这样处理的,但我们在实践中发现,这样处理在一定条件下可能是正确的,而在另外的情况下就未必正确了。例如,前年笔者所完成的××钢厂3300毫米中、厚板车间大修技术改造工程经济评价,就遇到这种情况。该轧机原设计能力仅20余万吨/年,在二十多年的生产过程中,产量逐年增加,到改造前已超水平地发展到44.7万吨/年,年利润达1.6亿元。评价中如果取这个历史最高的产出水平作为对比计算的基础,这个车间便无法进行改造,因为改造后要想大幅度地超过这个产出水平是根本不可能的。一方面,客观条件限制了规模不能再大;另一方面,该车间改造前的产出水平已是强弩之末,实际上已不能再维持下去了。事实上,该车间厂房已是危险房屋,基础严重下沉,设备也存在一系列严重问题,如不及时改造、更新,后果将不堪设想。在这种情况下,用改造前一年的指标作为计算改造后新增产出的基础就不恰当了,这就需要根据实际情况进行适当的修正计算。经过研究,当时采用改造前连续十七年的平均产出指标作为对比计算的基础,从而得出了满意的评价结果。

当然,上述作法不能到处套用。例如,有的车间改造前所达到的产出水平还能够维持相当长时间(例如可维持一个标准返本年限以上)的话,就可按该水平作为新增产出的对比计算基础。又如,改造前的产出水平尚处于上升趋势,如果不实施改造,产出水平还会进一步增长,这时也不宜采用改造前一年的指标作为对比计算的基础。我国现有许多工业企业,长期以来由于建设上投资欠帐,生产能力不配套,达不到综合设计生产能力,对这类企业进行技术改造,如果用改造前一年的实际指标作为改造后新增产出对

比计算的基础，必然会夸大改造投资的经济效果。所以，要正确地评价技术改造投资的经济效果，必须调查了解改造前的实际情况，进行具体分析，确定对比计算的适当基础；否则，贸然取用某些统计指标进行计算、评价，很可能掩盖某些不可比性而导致评价结论的错误。

(2) 在企业技术改造的经济评价中，有时由于企业的具体情况不同，改造措施所引起的变化也不同，相应的要求经济效果计算的深度和范围也要有所不同。即便在同样的计算深度上，某些计算的细节也会因条件不同而要求进行不同的“处理”计算。例如，在钢铁厂进行技术改造时，如将模铸改为连铸工艺时，就常常出现这类情形。通常，连铸取代模铸后，可使轧钢过程免去初轧开坯这道工序，不但省去该道工序的生产费用，而且还可使轧材的成材率提高约6%。如果我们把经济效果计算局限在连铸坯与模铸钢锭的比较基础之上，势必把连铸投资的经济效果在很大程度上给缩小了。因为用连铸坯轧材比用钢锭轧材可多出数万吨成品轧材，而且一般轧钢利润率远大于炼钢利润率，所以应当把经济效果计算范围延伸到轧钢成材。然而，同样延伸到轧钢，在不同条件下的具体计算也不尽相同。例如初轧机处于正常负荷与处于超负荷情况下的计算就应有所不同。笔者前不久所完成的天津市第三轧钢厂的炼钢连铸工程与鞍钢第二炼钢厂的连铸工程，都属于老厂技术改造项目。前者，开坯车间处于正常负荷，连铸投产后势必减少开坯车间的产量，必然使开坯工序的固定费用相对升高，造成相关损失；而后者，初轧机处于超负荷运转，连铸机投产后将减轻初轧开坯车间的负荷，恢复正常运转，使初轧机修理维护费用大大减少，经研究便不计算减产损失。

此外，成品轧机的现况如何，同样也决定着连铸机投资效果计算的某些算法。如果成品轧钢能力已经饱和，那么因成材率提高而多出来的轧材，便受轧钢车间通过能力的限制而无法成材，只能外销。如果一定要在内部成材，就必须对轧钢车间采取技措，为此须追加投资。如果钢厂的成品轧钢能力有富余，便可直接在厂内超产这些钢材。在此情况下，就可将连铸的投资效果计算范围延伸到成品轧材，按两种工艺进行对比计算。连铸工艺：钢水→连铸坯→轧材；模铸工艺：钢水→钢锭→初轧坯→轧材。用两种工艺的差额产出作为产出计算投资效果。这是把从炼钢开始直到成品轧材的全过程看成为一个系统，计算的是全系统因连铸投产所产生的效果。当然，还可以有另一种算法，就是将轧钢所增加的效益在轧钢与连铸之间进行分摊计算。这是因为这部分新增效益一方面是原来轧钢投资所创造的效益（因为没有原来的轧钢投资，连铸坯变不成轧材）；另一方面也是连铸投资所创造的效益（因没有连铸投资，该新增效益也无从发生）。

同样，炼钢车间本身的情况也决定着连铸投资效果的计算细节。如果炼钢车间生产能力有富余（潜力较大），仅仅由于模铸工序是薄弱环节，限制了炼钢能力的发挥，在这种情况下，连铸取代模铸后将使炼钢车间产量增加，这时便须按改造前后不同钢水产量进行对比计算。如果冶炼能力本身已经饱和，那么连铸上去后也只能按同等钢水量对比两种不同工艺进行计算。

总之，企业技术改造投资经济效益的机制远比新建企业复杂，企业现实情况和条件如何直接影响着经济效益的计算。同样一项技术改造措施，在不同的技术经济条件下可能引起不同的经济后果，需要进行具体的分析研究，确定不同的经济效果计算基础。每一个企业的技术改造工程都或多或少地有一些特殊的问题和细节须进行分析处理，把它

们对投资效果的影响考虑到投资效果计算中去。如果无视这种情况就可能造成经济效果计算中的不可比性，或者造成投入与产出的不对应性。在这方面往往没有可适用于一切情况下的标准解法，只能具体问题具体分析，据实按可比性原则进行适当的处理。这正是企业技术改造经济效果计算的特点之一，也是它的难点之一。

第三章 企业技术改造中某些费用的计算

第一节 贷款利息的计算

当采用资金平衡表（或财务报表）法评价企业技术改造工程时，总要涉及贷款利息的计算问题，不掌握利息计算方法，就无法进行资金平衡计算。工程设计中贷款计息方法不同于会计工作中的计息方法，有其特点。现将国内外常见的设计中贷款计息方法介绍如下。

贷款利息分单利和复利两种。单利计息是贷款本金每经过一个计息周期便发生利息，而利息则不再生息。复利计息是无论本金还是利息，每经过一个计息周期都要计息。

由于建设项目自开工之日起每日每时都在动用贷款资金，因此每笔资金的计息日期不同，会计上须分别计息。在设计工作上如果也按每笔资金动用的日期分别计息，那将不胜其繁，既无可能，亦无必要。因此，只能按大大简化了的办法进行利息计算。

由于设计中无法确切预计每笔费用发生的日期，通常假定每年贷款资金的使用都是均衡的，其图解如图3—1所示。

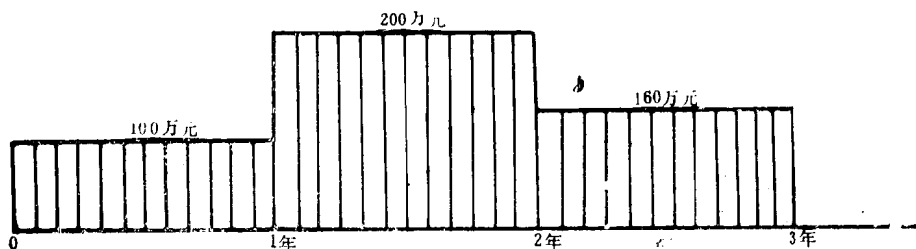


图3—1 贷款资金使用情况示意图

例题3—1

某工程建设周期3年，第1年贷款100万元，第2年200万元，第3年160万元，而且每年的资金都是均衡支付的。

显然，一年12个月365天，天天都在动用资金。年初借用的贷款到年底时用了一年，在年中动用的贷款到年底只用了半年，而年末动用的却刚刚使用。如果把第一年年末（12月31日零点）作为结算点，那么，第一年末累计花出去的100万元贷款，平均只动用了半年；对第二年末这个结算点来说，当年的200万元只用了半年，上年末累计动用的本金100万元到这时正好又用了一整年；对第三年末来说，当年的160万元平均只用了半年，而上年末（第二年底）累计动用贷款300万元又用了一年。

由此得出算法I如下：

$$\text{单利贷款年利息} = \text{上年累计本金} \times \text{年利率} + \text{当年本金} \times \text{年利率} / 2 \quad (3-1)$$

$$\text{复利贷款年利息} = \text{上年累计本利和} \times \text{年利率} + \text{当年本金} \times \text{年利率} / 2 \quad (3-2)$$

假如我们把每年的结算点不是放在年末，而是放在年中（7月1日零点），就可以把利息计算方法进一步简化。可将每年动用的贷款依次在下一年计息。例如，对第一年的年中来说，上一年没有使用贷款，因此利息为零；对第二年的年中来说，第一年未累计动用的100万元相当于在第一年的年中一次动用的一笔钱，这笔钱到第二年年中正好使用1年；对第三年年中来说，第二年的200万元正好使用1年，而第一年的100万元计息后又用了一年，因此，累计300万元到第三年末正好使用1年。由此，就可得出算法Ⅱ如下：

$$\text{单利贷款年利息} = \text{上年累计本金} \times \text{年利率} \quad (3-3)$$

$$\text{复利贷款年利息} = \text{上年累计本利和} \times \text{年利率} \quad (3-4)$$

算法Ⅱ比较简便，它是一年一年地推着往后算，都是按上年的本利和直接乘年利率，计算中不易出错。实践证明，这种算法完全可以满足财务报表计算评价的要求。因为贷款利息计算上的误差，对项目返本期的影响甚小。而且这种计算方法从投入与产出的可比性上讲似乎更合理，因为把结算点定在年中，更符合产出的时间对应可比性。对全年的产出来讲，也相当于全年产品是平均得自年中的。事实上，年初获得的收益到年末时整一年，而年末获得的收益刚到手，所以全年的收益相当于平均得自于年中，这样，投入与产出的结算点就一致了；否则，把投入（投资及贷款）的结算点定在年末，则与产出的实际平均发生点不一致。

此外，还有一种更为简化的算法，就是将投产期（投产瞬间）作为基准点，将建设期每年的贷款按它的投资额及投产前的占用期（呆滞期），加权平均计算求出一个全部贷款的呆滞期，以此呆滞期来计算利息。

假设工程于第三年末投产，那么第一年的100万元的占用期为2.5年，第2年的200万元为1.5年，第三年的160万元为0.5年，加权平均计算贷款占用期为：

$$\frac{100 \times 2.5 + 200 \times 1.5 + 160 \times 0.5}{100 + 200 + 160} = 1.37 \text{ (年)}$$

这就相当于全部460万元贷款平均在投产瞬间往前推1.37年处一次投入的。这样，就可把这笔贷款一次计息于投产年。

现将上述三种算法对比如下（利率10%）：

算法Ⅰ

结 算 点	第 1 年末	第 2 年末	第 3 年末	第 4 年末
单 利	$0 \times 0.1 +$ $100 \times 0.1 / 2$ $= 5 \text{ (万元)}$	$100 \times 0.1 +$ $200 \times 0.1 / 2$ $= 20 \text{ (万元)}$	$300 \times 0.1 +$ $160 \times 0.1 / 2$ $= 38 \text{ (万元)}$	$460 \times 0.1 +$ $0 \times 0.1 / 2$ $= 46 \text{ (万元)}$
复 利	0×0.1 $+ 100 \times 0.1 / 2$ $= 5 \text{ (万元)}$	$(100 + 5) \times 0.1$ $+ 200 \times 0.1 / 2$ $= 20.5 \text{ (万元)}$	$(105 + 220.5) \times 0.1$ $+ 160 \times 0.1 / 2$ $= 40.55 \text{ (万元)}$	$(105 + 220.5$ $+ 200.55) \times 0.1$ $= 52.6 \text{ (万元)}$

算法 I

结 算 点	第 1 年中	第 2 年中	第 3 年中	第 4 年中
单 利	0×0.1 = 0	100×0.1 = 10 (万元)	$(100 + 200) \times 0.1$ = 30 (万元)	$(100 + 200 + 160) \times 0.1$ = 46 (万元)
复 利	0×0.1 = 0	100×0.1 = 10 (万元)	$(100 + 210) \times 0.1$ = 31 (万元)	$(100 + 210 + 191) \times 0.1$ = 50.1 (万元)

算法 II

于第 3 年末一次结算：单利： $460 \times 0.1 \times 1.37 = 63.02$ (万元)

复利： $460 (1 + 0.1)^{1.37} - 460 = 89.8$ (万元)

比较三种算法的计算结果，必须把各自计算结果修正到同一瞬间时的利息金额。既然工程是于第三年末开始投产，那么显然该瞬间尚未获得全年的产品，而投产年的产品（或产出）从时间上讲相当于是于第 4 年的年中一次获得的。本着投入与产出对应可比性的要求，我们取这一瞬间为统一的结算点，计算三种方法计息结果如下：

单利计息：

算法 I： $5 + 20 + 38 + 46 / 2 = 86$ (万元)

算法 II： $10 + 30 + 46 = 86$ (万元)

算法 III：平均贷款使用期为 $1.37 + 0.5 = 1.87$ 年

$460 \times 0.1 \times 1.87 = 86.02$ (万元)

复利计息：

算法 I： $5 + 20.5 + 40.55 + 52.6 / 2 = 92.35$ (万元)

算法 II： $10 + 31 + 50.1 = 91.1$ (万元)

算法 III： $460 (1 + 0.1)^{1.87} - 460 = 89.8$ (万元)

由上述计算结果可见，三种不同算法单利计算结果完全一致，复利计息略有差别。这点计算方法上的微小误差对投资效果的评价根本不产生任何实质性影响，所以三种方法都可使用。

第二节 税金的计算

近年来，我国设计部门在工程项目的税金计算上，曾走过一段弯路。过去工商企业只实行工商税，近年来由于税制改革又增加了所得税和调节税等。于是，设计项目曾一度按所得税后利润作为返本资金计算投资效果。实践证明，这样作除了个别利率很高的项目外，绝大多数项目投资返本期变得很长。就钢厂建设来说，投产后销售收入扣除销售成本后再扣除占销售收入 8% 的工商税后（所得的工商税后利润），如果再扣除 55% 的所得税，已经所剩无几了，根本无力偿还投资。

后来，根据有关规定，在贷款偿还期内可将所得税作为还款资金来源，偿还基本建设贷款，当基建贷款还完后，则只能以所得税后利润偿还其余投资（自筹资金）。于是，客观上又造成许多混乱。在许多情况下，项目可行与否，在很大程度上取决于工程项目资金来源的构成。贷款比例小的项目，还款能力较强，返本期短，可能审查通过；而贷款比例大的项目，还款能力低，返本期长，很难审查通过，使项目的经济评价失去可

比性。在此情况下，项目可行与否，也就没有一个客观衡量的标准了。

应当指出，项目的经济评价与其它工作一样，不能割断历史。一个工业建设项目投资返本期几年可行，几年不可行，在各级领导和有关人员的头脑中，往往有个过去的标准无形中在起着作用，或者还可能受国外类似标准的影响。如果突然改变返本期计算口径，而且改变幅度又如此之大（由扣除8%的税金改为扣除8%后再扣除55%的税金），同时国家又未规定新的返本期标准，势必造成经济评价上的混乱，使项目评价失去客观标准。

我国是社会主义国家，企业缴纳的各种税金和利息，都是利润的转化形式，都属于马克思的计算公式 $C+V+m$ 中的“ m ”部分，都是企业为社会创造的新价值，这对国家来说没有本质上的区别。因此，税制改革不应当改变项目评价的原则和方法，返本期的计算口径应当尽可能保持与历史上的计算口径可比。后来，经有关部门商定，项目评价均以所得税前利润作为返本资金来计算投资返本期。这就与历史上的计算口径基本上可比了。

所得税前利润，即销售收入扣除成本及工商税后的利润。

我国自1984年10月1日起，又将工商税根据产品种类不同分别改为产品税、增值税、资源税、林业税和盐税等。与工业企业有关的主要是产品税、增值税及资源税。

一、产品税

产品税的计算办法是按产品销售收入金额乘以产品税率。产品税率（工业产品部分）详见表3—1。

例题3—2

某焦化厂1985年上半年销售商品焦炭收入58万元，销售焦炉煤气收入15万元，试计算应纳的产品税金额。

解：

根据产品税率表3—1可知：焦炭的产品税率为5%，焦炉煤气的产品税率为3%。因此，该厂应缴纳上述两种产品的税金额为 $58 \times 0.05 + 15 \times 0.03 = 3.35$ 万元。

二、增值税

增值税是使用某种已缴纳过税金的产品作为原料制成某种产品后再销售时缴纳的一种税金。缴纳增值税的产品，通常分为甲类产品和乙类产品。甲类产品增值税按“扣额法”计算纳税金额。乙类产品按“扣税法”计算纳税金额。

甲类产品增值税按“扣额法”计算的公式为：

$$\text{应纳税额} = (\text{产品销售收入额} - \text{扣税金额}) \times \text{增值税率} \quad (3-5)$$

此处的扣除金额是指扣除产品生产中所消耗的外购原材料（包括原料、主要材料、辅助材料及外购件）、燃料、动力和计入产品售价内的包装物的金额。

乙类产品增值税按“扣税法”计算的公式为：

$$\text{应纳税额} = \text{产品销售收入额} \times \text{税率} - \text{扣除税额} \quad (3-6)$$

此处的扣除税额是指扣除产品生产中所消耗的原料已缴纳过的税金。

例题3—3

某冷弯型钢厂年产冷弯型钢2万吨，每吨冷弯型钢综合平均售价980元，所需原料为外购热轧带钢卷，每吨购价520元，试计算每年生产2万吨冷弯型钢须缴纳多少增值税。

解：