

生产矿井技术改造 合理时间和规模研究

高兴海 谷栗 著

煤炭工业出版社

生产矿井技术改造 合理时间和规模研究

高兴海 谷 栗 著

煤炭工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生产矿井技术改造合理时间和规模研究/高兴海, 谷栗
著. —北京: 煤炭工业出版社, 1997

ISBN 7-5020-1490-X

I. 生… II. ①高… ②谷… III. 矿井改造: 技术改造-
研究 IV. TD217

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 14089 号

生产矿井技术改造合理时间和规模研究

高兴海 谷栗 著

责任编辑: 王国慧

*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安福门外和平里北街 21 号)

北京房山宏伟印刷厂 印刷

*

开本 787×1092mm^{1/32} 印张 4^{5/8} 插页 4

字数 97 千字 印数 1—365

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月第 1 次印刷

书号 4259 定价 10.50 元

内 容 提 要

本书是运用现代微观经济学原理的理论和方法来对生产矿井技术改造的合理时间和规模进行研究。本书在研究过程中，在科学地对矿井自然地地质条件和井型规模进行综合分类的基础上，构造企业的短期生产函数和C—D生产函数。通过运用短期生产函数对煤矿企业的生产阶段进行划分，分析在短期生产过程中，投入与产出的规律性，从而确定技术改造的合理时间并对生产过程进行评价。通过对企业长期生产函数的研究，分析企业的规模效益及在长期生产过程中投入与产出的关系，确定技术改造的合理规模，从而保证产出的增长率不小于投入的增长率，提高企业经济效益。本书研究的理论方法对煤炭企业管理部门的科学决策有一定的参考价值。

前 言

生产矿井技术改造是煤炭工业今后若干年内发展生产的一个重要方面，矿井技术改造投资少、见效快，可使矿井产量有较大幅度增长，改变矿井技术面貌。但怎样获得好的经济效益，这是人们所关心的问题。从长远利益着眼，生产矿井的技术改造应以提高单产单进，提高全员效率，提高资源回收率，提高矿井生产效益的“四提高”为原则。即以较少的人力、物力、财力消耗，获得较多、较好的煤炭产品，并获得最佳经济效益。

建国以来，我国煤矿经历了不同程度的技术改造，在产量明显增长的情况下，效益与效率并未提高，原煤全员效率长期徘徊在1t/工左右，煤矿长期处于亏损状态。原因之一，就是我国煤矿技术改造主要是考虑生产发展的需要或完成上级主管部门下达的生产指标，对于是否需要进行技术改造以及何时进行改造、改造的规模多大为好，都没有进行可行性研究，在很多情况下，改造规模似乎有越大越好的趋势。因此，时常出现矿井的生产能力提高了，而经济效益却下降了的现象。事实证明，矿井有其自身的发展规律，就新投产矿井而言，其资源的赋存条件和基础设施都是一定的，在这既定的条件下，技术改造的时间和规模完全取决于矿井自身的客观规律。若违反这个规律，就会出现可变投入和不变投入不能有效结合，不能产出最大效果，从而降低经济效益的现象。

为了促进我国煤矿企业真正走向自我发展、自我改造的道路，提高技术改造的经济效益，作者经过多年的努力，参阅并研究了大量国内外有关论著及研究资料，首次将现代微观经济理论的生产原则理论应用于矿井技术改造中，通过对生产矿井的投入产出规律进行研究，从而确定合理的时间和规模。本书涉及的研究成果曾应用于多个矿井的技术改造中，并取得了重大的经济效益。实践证明，运用现代微观经济理论的生产原则理论来描述矿井的投入产出规律是科学合理的，它的运用将对煤炭企业的健康发展具有重要意义。

作者

1997年4月26日

目 录

第一章 概述	1
第一节 生产矿井技术改造	1
第二节 问题的提出	11
第三节 生产矿井技术改造合理时间和规模研究的 总体构思	16
第二章 矿井综合分类研究	19
第一节 矿井自然地质条件分类	19
第二节 矿井按井型规模分类	37
第三节 矿井综合分类	38
第三章 生产矿井技术改造合理时间的研究	40
第一节 短期生产函数简介	41
第二节 企业短期生产函数的建立	45
第三节 应用研究	50
第四章 生产矿井技术改造合理规模的研究	58
第一节 C-D 生产函数简介	59
第二节 C-D 生产函数的估计	63
第三节 应用研究	71
第五章 软件设计简介	75
第一节 软件功能介绍	75
第二节 软件编制与运行环境	76
第三节 软件的总体设计	77
第四节 程序清单	78
第六章 结束语	133

第一节 模型的特点	133
第二节 模型的完善	136
参考文献	137

第一章 概 述

第一节 生产矿井技术改造

为了适应国民经济对煤炭日益增长的需要，并以稳定均衡的增长速度给国民经济提供煤炭，除了首先加快新井建设外，充分发挥现有煤炭工业企业的作用，是不可忽视的一个重要方面。因此，继续有计划、有重点地对矿井进行技术改造，是使生产矿井走上长期稳产、高产的正常生产的轨道，充分发挥现有技术装备的作用，合理利用资源，改善矿井和整个煤炭工业经营效果的重要条件。

一、生产矿井不断进行技术改造是煤矿地下作业的客观规律

1. 煤炭工业的特点要求生产矿井不断进行技术改造

煤炭工业的特点是地下作业，它与工厂不同，必须经常与自然災害（水、火、瓦斯、煤尘、顶板等）作斗争；采掘工作面不断移动和更替，采完一个工作面，就要有一个新的工作面接替，采完一个采区，就要有一个新采区接替；采完一个水平，就要事先延深一个新水平等等。要保持矿井正常的生产，就必须经常地、不断地进行开拓延深和掘进，这是煤矿生产的客观规律。由于采掘地点不断由近而远，由浅而深，运输距离随之增加，供电线路随之延长，采掘场所向深部发展后，地压大、涌水多、瓦斯大、温度高，这样也导致了工程和设备量的增加。如鸡西片盘斜井一般由1~2段提升

发展到3~4段提升，段数越多，提运能力越小，势必改造为皮带斜井或新打立井；开滦唐山矿西翼井田发展到8km，采深达843m，通风行人很困难，为此，在井田边界打一风井，以解决通风及上下人员问题；抚顺老虎台矿和阳泉三矿越采越深，瓦斯越来越大，涌水增大，需增加防水措施工程。总之，根据煤矿地下作业的特点，矿井要不断地进行设备更新和技术改造，并且需要有一定的固定资金来源，才能保证简单再生产的进行。矿井越老，这项费用就越大，即同样生产一吨煤，在深部比在浅部花费资金多，成本高。

2. 煤炭工业现代化要求矿井必须进行技术改造

从煤炭工业发展的要求看，煤矿设备必须逐步更新，现有矿井必须进行技术改造，这也是客观要求。煤矿的现代化，实质上是技术装备的现代化。对老矿井来说，主要是设备更新，过去需要20~30年更新设备，现在一般10~15年就得更新。从我国的实践看，很多矿井结合开拓延深，进行了技术改造和设备更新。第一水平的服务年限为10~20年；开拓第二水平时，就采用了新技术、新工艺、新装备。“一五”时期采用50年代装备代替了解放前的手工作业和部分30年代装备；60年代，更新了以采掘为主的技术装备，如滚筒采煤机、可弯曲刮板输送机等代替了割煤机、康拜因及11型刮板输送机；70年代又采用了综采设备，单体液压支柱、胶带机等更新了部分采掘设备，当然老矿挖潜要尽量利用现有矿井设备，如绞车、水泵、风机等。但随着技术的发展，结合矿井开拓延深，也得根据条件的可能，逐步将陈旧的装备过渡到现代化的装备，这是客观的趋势。

二、技术改造的意义

生产矿井技术改造是指运用合理、先进的科学技术，对

煤炭企业现有的固定资产进行改进、改造、更新及其相关的活动。其实质是对企业的固定资产进行建设。它通过采用先进的技术、设备、工艺，不断地提高企业现代化素质与劳动条件，提高矿井的生产能力和综合经济效益，是以内涵为主的扩大再生产。

生产矿井技术改造是煤炭工业若干年内发展生产的一个重要方面，也是煤矿地下作业的客观要求。矿井技术改造投资少、见效快，可使矿井产量有较大幅度的增长，改变矿井技术面貌。其意义主要体现在以下几方面：

1. 技术改造是实现企业现代化，改变矿井技术落后面貌的迫切需要

长期以来，煤矿企业重基建、轻改造，重外延扩大再生产，忽视“内涵”扩大再生产，致使许多企业，包括大型骨干企业都不同程度地存在着生产工艺落后、设备陈旧、效率低、质量差、消耗大、经济效益不高等现象。随着市场经济体制的逐步形成和对外开放政策的进一步实施，企业如果不能有计划地进行技术改造，就不能适应新的经济形势的要求；企业技术落后面貌不改变，整个煤炭工业的技术经济指标就无法达到先进水平，也不能够满足国民经济对煤炭的需求。

2. 技术改造投资少、见效快是扩大再生产的重要途径

随着技术改造投资规模的扩大，技术改造的经济效果也越来越明显地显示出来。对现有生产矿井进行技术改造，新增的生产能力，一般比新建同样规模的矿井，投资可节省2/3，设备材料可以节约60%，建设周期可以缩短一半以上。因此，对现有生产矿井进行技术改造，形成生产能力快，发挥作用快，可加速企业技术现代化的进程，大幅度提高经济效益。

3. 对现有矿井进行技术改造，是提高企业素质，增强企

业生存和发展能力的重要措施

企业素质是指企业作为一个生产经营活动实体本身所具备的内在特性，一般表现在两个方面：一是管理素质，二是技术素质。技术改造是提高企业技术水平和开发能力的重要手段，也是改善企业素质、提高经济效益的有效措施。众所周知，煤矿企业能否根据社会需要，利用技术进步成果，引进新技术，采用新工艺，提高各项技术经济指标，生产高质量的煤炭产品，是决定企业经营成败的关键，是衡量企业素质高低的主要标志，也是技术改造的直接目的。

三、生产矿井技术改造的主要内容

根据生产矿井具体情况的不同，以及结合国内外生产矿井技术改造的特点和形式，生产矿井技术改造主要包括以下内容：

(一) 单个矿井的技术改造

1. 扩建改造

对于已达到和超过设计能力的生产矿井，如有足够丰富的探明储量，或井田开采范围尚可扩大，有足够的后备储量，在充分利用现有设备和装备的基础上，改革开采工艺和矿井生产系统，并在合理与可能的范围内扩大开采井田，可以取得提高矿井生产能力，改善矿井主要技术经济指标及生产安全环境的效果。

2. 环节改造

除行将衰老报废外的生产矿井，改革其开采工艺过程或改造其某些生产环节，可以适应矿井环节能力配套和提高矿井主要技术经济指标。

3. 设备的更新换代

主要是结合开采工艺改革所需的采、掘、运大型高效技

术装备及完全环境监测系统，同时配合矿井生产系统上的改革所需的矿井固定设备的更新换代，通过提高单产单进来实现矿井集中生产，从而使矿井的主要技术经济指标趋于优化。

(二) 几个矿井合并改造

对于小井群开发煤田浅部的若干矿井，或煤田开发强度大、井田布置过密的若干矿井，生产转向深部水平，有足够的探明储量，可结合矿井的深部开拓，进行几个矿井的合并集中改造。

本书中所涉及的生产矿井技术改造的内容主要为第一大类，即单个矿井的技术改造。

四、技术改造的原则

生产矿井技术改造应遵循如下原则：

1) 选择储量丰富，开采技术条件好，改造后一般能增产的矿井。改造后必须保持一定的服务年限和稳产期。对于开采短缺优质煤种的矿井，开采强度要适当控制。

2) 以提高单产、单进、资源回收率作为改造的主攻方向，改造矿井的薄弱环节，提高矿井的综合生产能力，改造工程要充分利用现有设施、设备，做到投资少、工期短、见效快。

3) 合理集中生产，改进矿井开拓部署，适当增加工作面 and 采区走向的长度，提高回采进度，提高工作面和采区生产能力，相对减少同时生产的工作面和采区个数，现有多井口、多水平生产的矿井，要充分发挥水平的生产潜力，逐步减少同时生产的水平个数。

4) 坚持煤层开采的厚薄比例，改进采煤方法。

5) 坚持“采掘并举，掘进先行”，保持水平、采区的正常衔接。

6) 做好矿区供电、选煤、储装运、机修等地面生产系统

及有关生活设施的配套。

7) 改造的效果不仅要求提高产量,而且要提高主要技术经济指标。

五、我国煤矿的技术改造情况

建国以来,我国煤矿的改、扩建和技术改造大致经历了三个阶段:

第一阶段:“一五”期间。针对我国技术落后、灾害事故严重,开拓部署不合理等情况,进行生产方法改革,实行安全生产,改革了提升、运输、通风、排水等生产环节,恢复改造原有矿井,使煤炭的产量由1952年的4766万t,提高到1957年的7485万t,增长2719万t。

第二阶段:1958~1973年。加强了质量管理、技术管理和经济管理。采用滚筒采煤机、可弯曲输送机、金属支柱、吊挂胶带等新设备,提高了采煤技术装备水平。实行矿井集中开拓联合布置,为进一步发展生产创造了有利条件。

第三阶段:1974~1980年。在总结我国矿井改建和技术改造的经验,借鉴西德、英国、波兰等国外经验的基础上,于1976年1月制定了“关于老矿挖革改的若干规定”和“关于进一步搞好老矿挖革改的通知”等有关技术政策。进一步明确了技术改造的步骤是拿明力、尽余力、挖潜力,主攻方向是提高单产、单进和资源回采率。矿井改扩建的目标是实现集中生产,即矿井集中、水平集中。采区集中和采面集中。这个时期,矿井技术改造的方法、步骤和方向,以及矿井改扩建的目标比较明确,效果比较显著。“五五”期间,改造、扩建214处矿井和126项矿区配套的公用工程,取得了显著效果:第一,提高了矿井综合生产能力4787万t;第二,改变了矿井技术面貌,合并改造了94处矿井,实现合理集中生产,

其中最突出的鸡西矿务局，在走向120km，面积3078km²内，最多曾有101对小型斜井，实行多段生产，生产规模一直徘徊在900万t/年左右，经过多次改造，到1979年合并为31对矿井，原煤年产量达1213万t，采煤工作面长平均86m，单产每月平均10684t，回采工效率4.37t/工，全员效率0.914t/工，吨煤成本19.39元/t；第三，改善了矿井主要经济技术指标，1979年全国31个重点局，全员效率1.045t/工，回采工效率4.283t/工，成本17.04元/t，积累了12.8亿元；第四，改善了安全条件，近几年来增加通风能力69.4万m³/min，排水能力7万t/h，其他运输、瓦斯抽放、防火、供电等方面都相应进行了改造，改善了安全生产条件。

六、矿井技术改造的主要措施

国内外老矿改、扩建和技术改造的措施是很多的，企业应根据矿井的具体条件，分析研究影响产量提高的主要原因，抓住主要矛盾，明确主攻方向，采取措施。目前老矿的技术改造措施主要有以下几个方面：

（一）扩大井田范围，增加矿井储量

1. 向外部扩大井田技术边界

利用原有生产矿井开发邻近新井田，扩大井田范围，增加矿井储量，是提高产量的基础。它是投资少、收效快为国家增产煤炭的重要措施之一。如开滦煤矿范各庄矿与毕各庄合并开采，总投资6129万元，比单独建井省2980万元，建设工期五年，比单独建井提前两年。

2. 向井田深部发展

如开滦煤矿原计划开采到-800m标高，现已开采到-1059m，将来准备开采到-1200m。

3. 在井田内部开采呆滞煤量

开采井田内铁路下、水体下、建筑物下压的呆滞煤量，30多年来，我国已摸索出一套“三下”采煤的经验，总计已采出煤炭2.5亿t。

(二) 改革开拓部署实行合理集中生产

目前，许多生产矿井基本上处于“小、散、密、低”的状况，即井型小、生产分散、井口密度大、生产效率低、经济效益差。

井型小。根据1980年全国598个统配煤矿的统计，平均井型为47万t。其中小于30万t的矿井有336处，占矿井个数的55%，产量比重占52%。井型小不能充分发挥高效能设备的作用。

生产分散。采煤工作面单产低，采区生产能力小，一些矿井多水平同时生产，占用固定设备多，利用率低，巷道维护长度大，生产环节多，通风系统复杂，管理困难。

井田密度大。主要表现在：一是井田走向短，不利于保证采区与水平正常接替，延深工程量；二是分煤层或分煤组建井，配采复杂，衔接紧张，呆滞煤量大，回收率低，不利于生产发展。

生产效率低。采煤机械化程度低，在世界上主要产煤国家中，仅略高于印度。

因此，老矿井的改、扩建必须根据合理集中生产原则，改进矿井开拓部署和采区布置，实行矿井、水平、采区和采面四个集中。

1. 合并矿井，减少出煤井口，使矿井生产合理集中

例如，宁夏石炭井二矿开采缓倾斜煤层，共有可采煤层12层，上组煤5层，下组煤7层。采用分组开拓，斜井串车提升，生产环节多，矿车损耗大，跑车事故多，维护费用高。

1972年建立主胶带斜井集中开拓，取消了原二、三号井主井串车提升和地面不必要的运输设备，简化了生产系统，减少工人110名，取得了较好的经济效果，产量提高了63.32%，掘进率降低了26%，全员效率提高了21%。双鸭山矿务局七星矿一、二、三井合并及山西阳泉矿一、二井合并，也都取得了很好的效果。

2. 加大阶段高度，减少水平数目

随着生产技术和采煤机械化水平的提高，采煤工作面长度增加，新水平的阶段高度在不同程度上都有所增加。例如，淮南煤矿的新庄孜矿、谢家集二矿，鹤岗煤矿新一矿等大中型矿井，已把阶段高度增加到200m；湘水煤矿桐角湾、白鸡洞等小型矿井，也把阶段高度增大到80~120m。开滦煤矿林西矿井，设计年生产能力230万t，将原有七个水平同时生产，集中在两个水平生产，全矿日产量由7500t增加到12000~13000t。

3. 加大采区走向长度

随着采掘机械化水平的提高，采区巷道布置的改进，采区供电电压的提高，以及采区生产能力的增大，采区走向长度不断增加，应联合布置采区，走向长度可为1000~1200m。

4. 加大采煤工作面长度

采煤工作面长度不仅直接影响回采率、掘进率，还直接关系到单产和效率的提高。目前采煤工作面平均长度为95.63m，高产工作面在100~150m以上。

(三) 改造生产薄弱环节，更新老、旧、杂设备

建国以来，经过数次重大技术改革，我国煤矿基本上从手工作业过渡到机械化生产，但是由于技术管理工作很不适应，机械化的效益还发挥的不好。