

Meitan Kuangqu Fazhan Guimo De

SHIYINGXING PINGJIA YU GUANLI

煤炭矿区发展规模的 适应性评价与管理

董洪光 著

MEITAN KUANGQU FAZHAN GUIMO DE Shiyingxing Pingjia Yu Guanli

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

煤炭矿区发展规模的适应性评价与管理

董洪光 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书以我国已开发的、规模在100万t/a以上的国有重点生产矿区为研究对象,以我国煤矿区发展规模适应性评价和煤矿区管理相关问题研究为主题,综合运用经济学、统计学和系统工程等相关理论为指导,具体研究的问题包括:我国煤炭生产现状、煤矿区发展规模的现状及发展趋势、煤矿区的管理体制、煤矿区的综合开发模式、煤炭企业开发异地矿区的模式、煤炭企业集团规模的评价、煤矿区发展规模的适应性评价模型的建立及其在徐州矿区、兖州矿区等多个矿区发展规模评价上的实际应用等。

书中运用大量的统计数据,从横向和纵向两个层面介绍了我国煤炭矿区发展规模的全貌,系统地展现了我国煤矿区生产现状、发展历史及特点,划分了矿区发展规模随时间变化的类型并对国有大中型矿区进行了归类分析,分析了我国煤矿区发展的前景特点,提出了矿区发展规模适应性的概念;建立了矿区发展规模的适应性评价模型,并用建立的评价模型对四个典型矿区的发展规模作了评价。

本书可供从事矿业系统工程、煤炭经济管理等专业方向的高校师生阅读,也可供从事煤矿区管理的科研与设计人员,以及矿区管理者在研究和制订矿区发展规划时参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭矿区发展规模的适应性评价与管理/董洪光著.

徐州:中国矿业大学出版社,2011.10

ISBN 978-7-5646-1135-4

I. ①煤… II. ①董… III. ①煤矿—矿区—经济评价—研究—中国 ②煤矿—矿区—经济管理—研究—中国 IV. ①F426.21

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第193570号

书 名 煤炭矿区发展规模的适应性评价与管理

著 者 董洪光

责任编辑 侯 明 孙 浩

出版发行 中国矿业大学出版社责任有限公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884902

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州市今日彩色印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 13.75 字数 343千字

版次印次 2011年10月第1版 2011年10月第1次印刷

定 价 32.00元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



前言

我国是一个缺油、少气、多煤的国家,煤炭是我国重要的一次能源,具有十分重要的战略意义。新中国成立后的60年来,我国建成了数以百计的煤矿区,煤炭工业取得了巨大的发展成就。2008年我国共生产原煤27.93亿t,是1949年的3243万t的86倍多,年平均增长约4679万t,平均增长速度为7.84%;现已规划建设了13个大型煤炭工业基地,煤炭企业兼并重组加快,进一步提高了我国煤炭产业的集中度,使煤炭工业的发展迈上了新的台阶。

煤炭矿区是指从经济有利和便于行政管理出发,人为划分出来由若干个井田组成,有一个行政管理机构(矿务局、公司)进行统一开发和管理的的一部分煤田。新中国成立后,我国进行了100多个矿区的设计、建设工作,并多次制订矿区发展规划,积累了丰富的矿区规划经验,取得了较大的成就。然而煤矿区在生产技术和企业管理方面是一个不断发展着的复杂系统,随着我国日新月异的技术进步和煤炭工业改革与国民经济的发展,如何适应变化着的环境和复杂因素的影响,制定矿区发展规模的最优决策,促进矿区的健康稳定发展,是新建矿区和生产矿区经常面临的、需要认真对待和解决的重大问题。

目前,我国煤矿区在发展规模决策和矿区管理上面临着一些新的问题,值得从理论和实践方面进行探讨。这些问题主要表现在两个方面:一是我国许多煤矿区实际发展规模与设计规模相差较大,许多矿区在设计投产不久就频繁进行改扩建工作。如兖州矿区设计生产能力为2275万t/a,现在的实际发展规模已达到4000万t/a;淮南顾桥矿2006年设计生产规模为500万t/a,2008年矿井年产原煤达到了1055万t;晋城寺河矿是晋城矿区的主力矿井,原设计能力为400万t/a,现核定生产能力达到1080万t/a。随着科技进步和市场需求等影响因素的变化,部分矿区改扩建活动有其合理性的一面,对一个具体矿区来说,需不需要改扩建、改扩建到多大生产规模是合理的是一个值得研究的问题。二是在矿区发展过程中,出现了许多新的管理问题,如矿区的综合开发、异地矿区的开发等,这些新问题关系到矿区的可持续发展和煤炭工业的布局,也非常值得研究。

本书以开发规模在100万t/a以上的地下开采国有重点生产矿区为研究对象,从技术、经济、管理相结合的角度,在总结和借鉴前人已有研究成果的基础上,探索我国煤矿区的发展规模评价方法与管理模式。研究的主要内容包括:我国煤矿区发展现状与发展趋势分析、我国煤矿区开发的管理体制研究、煤矿区的综合开发模式分析、煤炭企业开发异地矿区的模式研究、煤炭企业集团发展规模的合理性评价、矿区发展规模的适应性评价等多个方面。

期望本书的出版对我国煤矿区发展规模决策与管理能够起到一定的参考作用,有助于同行间的交流、切磋、研讨,有助于我国煤矿区发展规划理论和方法的进一步完善。限于作者学识水平,书中难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

作者

2011年7月

目 录

前言	1
1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	3
1.3 研究架构	7
2 矿区发展规模研究的理论基础	10
2.1 矿区的形成与类型划分	10
2.2 矿区发展规模研究的学科基础	15
2.3 矿区发展规模研究的方法基础	18
2.4 矿区开发的设计基础	27
3 我国煤矿区发展现状分析	33
3.1 我国煤炭的生产概况	33
3.2 我国煤矿区的煤种分布	38
3.3 国有重点矿区发展现状	39
3.4 我国重点规划的煤炭基地与矿区	41
3.5 国有重点矿区发展的历程	47
3.6 我国煤矿区开发的特点	53
4 我国国有大中型矿区的发展态势分析	61
4.1 矿区产量变化的三种前景态势	61
4.2 矿区发展的前景分析	65
4.3 我国煤矿区开发接续的途径分析	71
4.4 矿区发展规模的影响因素分析	72
5 我国煤矿区管理体制演变研究	80
5.1 我国煤炭工业管理体制沿革	80
5.2 我国煤炭工业现行管理体制分析	82
5.3 计划与市场两种体制下的矿区开发比较	86

6	我国煤矿区的综合开发模式分析	94
6.1	矿区综合开发概述	94
6.2	基于产业链延伸的矿区综合开发的模式分析	96
6.3	基于循环经济的矿区综合开发模式分析	98
6.4	基于绿色开发理念的矿区资源综合利用模式分析	102
7	煤炭企业开发异地矿区的模式研究	105
7.1	煤炭企业开发异地矿区概述	105
7.2	异地矿区开发的主要模式	108
7.3	异地矿区的管控分析	111
8	徐州矿务集团异地矿区开发实证分析	116
8.1	徐矿集团开发异地矿区的背景	116
8.2	徐矿集团异地矿区开发实践	117
8.3	徐矿集团开发异地矿区实践分析	127
9	煤炭企业集团发展规模的适应性评价	133
9.1	煤炭企业规模经济相关理论	133
9.2	煤炭企业集团化发展概况	137
9.3	煤炭企业集团化发展的模式	139
9.4	煤炭企业集团规模合理性评价	140
10	基于经济数学方法的矿区发展规模适应性评价	143
10.1	适应性评价概述	143
10.2	矿区发展规模评价方法	144
10.3	实证分析——以宝鼎矿区为例	147
11	基于层次分析—模糊综合评判法的矿区发展规模适应性评价	154
11.1	建立适应性评价指标体系的原则	154
11.2	适应度评价指标体系的确定	155
11.3	评价方法的选择	157
11.4	指标的定量描述	158
11.5	评价指标权重的确定	174
11.6	矿区发展规模评价的程序编制	180
12	煤矿区发展规模的适应性评价实证分析	183
12.1	宝鼎矿区发展规模实证分析	183
12.2	徐州矿区发展规模实证分析	185
12.3	大屯矿区实证分析	190

12.4 兖州矿区发展实证分析.....	194
13 研究展望.....	199
主要参考文献.....	201
附录.....	203

1 绪 论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究的背景

煤炭是我国最重要的一次性能源,在一次能源消费结构中,煤炭占 70% 左右。煤炭开发是通过建设矿区、矿井(露天矿)来实现的。矿区的生产规模如何与资源开发在技术上相适应、在经济上最有效的问题,一直没有得到很好的解决,导致我国矿区设计规模与实际发展规模相差较大,许多矿区设计投产不久就频繁进行改扩建活动。如平顶山矿区,1958 年年底有 11 对矿井动工建设,1960 年,原煤产量突破 500 万 t,1975 原煤产量突破 1 000 万 t,1996 年煤炭产量突破 2 000 万 t,2008 年原煤产量达到 3 743 万 t,生产矿井 14 对;2003 年平煤集团就提出了“三步走”的发展战略目标:第一步到 2005 年实现原煤产量 3 000 万 t,第二步到 2010 年原煤产量达到 5 000 万 t 以上,第三步到 2020 年原煤产量达到 1 亿 t。平顶山矿区实际产量规模发展变化具体见图 1-1 所示。

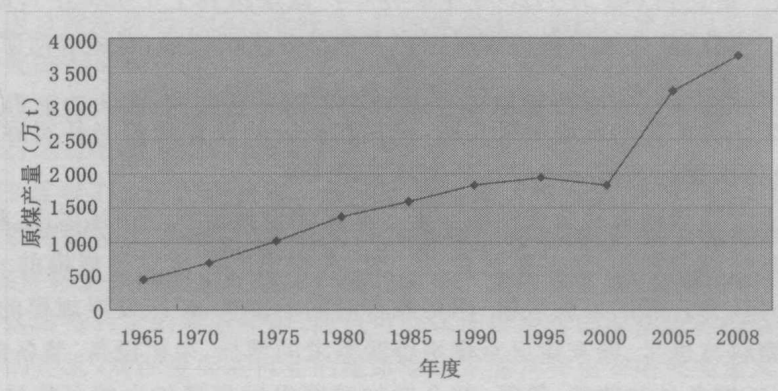


图 1-1 平顶山矿区历年原煤产量图

兖州矿区设计生产能力为 2 275 万 t/a,20 世纪 60 年代起步,70 年代建设,80 年代进入投产期,90 年代全面投产,当时年产量仅 1 000 多万 t。从 1 000 万 t 到 4 000 万 t,兖矿只花了不到 10 年的时间。自 20 世纪 90 年代中后期以来,兖矿的几大主力矿井如东滩、兴隆庄、鲍店煤矿,你追我赶,一直在比技术,比产量,促进了开采技术的进步和开采水平的提高。几个煤矿年产量自从突破 200 万 t 后,基本按每年增加 100 万~200 万 t 的速度前进,几年时间,就已突破 700 万 t,甚至达到 800 万 t。2003 年,兴隆庄矿产量为 702 万 t,鲍店矿产量为 726 万 t,东滩矿产量为 818 万 t。这几个矿的产量,曾连续几年刷新国内甚至国际井工矿的

原煤年产量纪录。而 2001 年投产的济宁三号矿,当年就生产 510 万 t,2002 年产量超过 800 万 t,2003 年产量更达到 1 008 万 t! 是国内首个破千万 t 的井工矿。

兖州矿区产量规模随时间演变的情况具体见图 1-2。

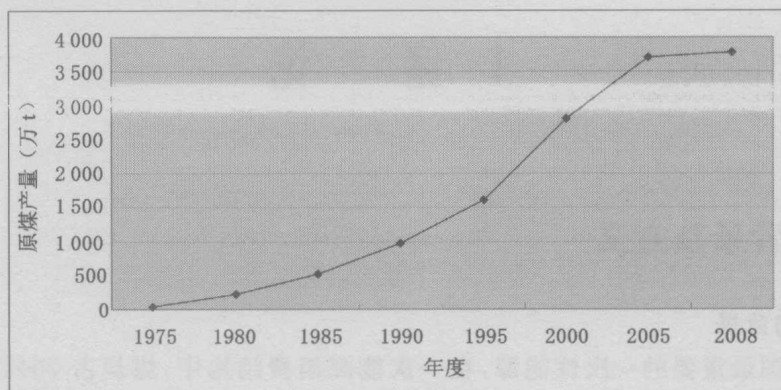


图 1-2 兖州矿区历年原煤产量图

神华集团下属的神东煤炭分公司负责神华集团在内蒙古南部、陕西省北部交界地带神府东胜矿区的煤炭开发建设。1998~2008 年矿区煤炭产量由 713 万 t 增加到 1.7 亿 t,10 年增长了 23.8 倍。1998~2008 年,煤炭产量连续 10 年以千万 t 的幅度增长,其中,2003 年煤炭产量比 2002 年增长了 2 218 万 t。

淮南顾桥矿 2006 年 11 月完成设计,设计生产规模为 500 万 t/a,2007 年 4 月 28 日投产后,当年的煤炭产量达到 682 万 t,2008 年矿井年产原煤达到了 1 055 万 t,创全国高瓦斯、高地温、高压“三软”复杂地质条件煤层国产支架单井生产纪录;晋城寺河矿是晋城矿区的主力矿井,原设计能力为 400 万 t/a,现核定能力达到 1 080 万 t/a。

以上典型矿区及矿井的发展规模表明,矿井和矿区的设计规模与其实际发展规模相差太大,矿区的设计工作远远落后于矿区的实际发展水平。

矿区进行改扩建活动有其合理性的一面。矿区的发展规模受市场需求、科技进步、运输条件等多种因素的综合制约,一些矿区在设计时,考虑当时矿区发展规模的一些影响因素,设计出一个当时认为合理的发展规模,但是随着时间的推移,矿区发展规模的影响因素发生了变化。如国家科技进步、国家建设对煤炭资源需求的增加,采矿设备、装备的改进,矿区人才的增加,矿区运输条件的改善,等等,都会增加矿区发展规模扩大的可能性。在这种情况下,对矿区的发展规模作适当的调整也是正常的,因此矿区改扩建有其合理性的一面。

我们在看到矿区发展规模扩大具有合理性的同时,还应该清醒地看到,许多矿区扩大发展规模存在一定的盲目性,这主要表现在一些矿区不顾开采条件等影响因素的限制而盲目扩大矿区发展规模。这种不顾矿区开发相关因素的影响,一味追求提高产能的做法可能给矿区发展带来极大的隐患,如矿区的超强度开采会带来各种安全生产事故,缩短矿区的服务时间,导致矿区资源的提前枯竭,造成矿区其他设施如建筑、设备、道路等投资的浪费。

我国每年都会发现一些新煤田,需要进行矿区开发设计工作。如 2008 发现新煤田 23 处,如新疆奇台县发现的煤田,储量 1 200 亿吨;内蒙古新左旗发现的煤田,储量 205 亿吨;甘肃庆阳发现的煤田,储量 16 亿吨;等等。新矿区的开发设计工作是否合理,将直接影响到

今后矿区是否需要进行改扩建投资等工作。

综上可知,我国虽然是煤炭生产大国,但是如何确定矿区的合理发展规模问题,也就是矿区的发展规模如何与开采技术相适应,在经济上最有效的问题,一直没有得到很好的解决。矿区开发所遵循的矿井、矿区设计规范,缺乏充足的理论依据,导致在实际生产中的矿区发展规模与矿区设计发展规模相差较大。特别是我国从以煤炭产量为导向的计划经济体制,向以企业效益为导向的社会主义市场经济体制转变的过程中,这一问题更加突出。矿区发展规模的确定急需从理论和实践两个方面进行深入的探讨和研究。

1.1.2 研究的意义

(1) 矿区的发展规模关系到矿区的可持续发展。矿区的发展规模受各种因素的影响和制约,如煤炭资源储量、赋存状态、技术水平、经济效益、市场需求,等等。矿区在这些因素的共同影响下,必然有一个适应性的发展规模。如果矿区发展规模过小,无法给企业带来规模效益,同时无法满足国家现代化建设对煤炭的需求;矿区发展规模过大,必然造成矿区发展规模与相关影响因素不适应,带来安全生产隐患,或是对煤炭资源的掠夺性开发,缩短矿区服务年限,是矿区非可持续发展的表现。兖州矿区始建于 70 年代中期,原设计规划共建成 8 座矿井,生产能力为 2 275 万 t/a,设计服务年限为 80~100 年;然而兖州矿区现在以约 4 000 万 t/a 的速度开采,实际服务年限将缩短一半。超强度的开采给矿区可持续发展带来了挑战,因此对矿区发展规模的适应性进行评价研究意义重大。

(2) 弥补我国矿区发展规模理论研究的不足。矿区发展规模是矿区诸多决策要素中的核心要素之一,合理确定矿区的发展规模直接影响到矿区的经济效益、投资规模以及建设速度等。然而我国作为煤炭大国,矿区发展规模的研究者甚少,研究成果还停留在计划经济年代。随着我国由计划经济向市场经济转变,我国煤炭生产也由产量型向效益型转变,矿区发展规模理论研究的不足和滞后,已经严重影响到矿区开发决策,导致我国多数矿区设计规模与实际发展规模相差太大,已远远不能适应煤炭工业发展的要求。矿区开发规模理论的确还缺乏一套行之有效的办法,仍需要不断进行探索和研究。

(3) 有利于煤炭工业的健康发展。我国一次能源结构为缺油、少气、多煤,2007 年年底煤炭保有查明资源储量 11 800 亿 t。煤炭以其资源的可靠性、价格的低廉性和燃烧的可洁净性,决定了煤炭将是我国的主要能源。煤炭的生产主要靠矿区,合理的矿区发展规模决策不仅有利于矿区维持一定的服务年限,而且可以保证煤炭对国家建设的持续稳定供给,满足经济社会发展的需求,对促进煤炭行业的健康稳定发展具有重要的现实意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

矿产资源的可持续利用和最适耗竭速度的研究是资源经济学的核心主题之一,Hotelling 的经典论文《可耗竭资源经济学》奠定了非再生资源经济学的基础,开创了可耗竭资源的持续利用研究领域。Dasgupta,Conrad 等数理经济学家在该领域的工作,推动了可耗竭资源最佳配置的研究。

由于国情、管理体制不同的原因,国外许多煤田开发已有较长的历史和较大的规模,但论述“矿区”开发规划的文献却很少见。苏联戈利兰特等在《采煤技术工艺发展的经济评价》

一书中,详细介绍了曾在库兹巴斯矿区应用过的矿区发展线性动态优化模型。该模型以计划期内采煤和选煤的总费用最小为目标,以分期的产量要求、投资限额、矿区生产能力为约束,对不同采煤工艺(井工与露天开采)的产量比重、煤种构成(炼焦煤与动力煤产量比重)及劳力多少等不同的方案进行优化,选出推荐方案。从本质上看,该模型是单目标(尽管考虑了折算费用)的经济数学模型。虽然,计算费用时考虑了时间价值,但还不是决策意义上的动态优化模型。

苏联学者多尔然提出的经济数学模型,矿井井型与效率及回采工作面个数和单产间有一个关系式,即:

$$X = \frac{C_{\text{井}}}{36.1} \frac{C_{\text{面}}}{C_P} + 0.021C_{\text{面}} + 0.004 \sum L_{\text{分}} + 12N_{\text{分}} - \frac{139334}{C_{\text{井}}} + \frac{C_{\text{井}}}{0.785 \times 10^{-8} C_{\text{井}}^2 + 197.9} \quad (1-1)$$

式中 X ——生产工人劳动效率, t/工;

$C_{\text{井}}$ ——矿井日产量, t;

$C_{\text{面}}$ ——回采工作面产量, t/d;

C_P ——采区产量, t/d;

$\sum L_{\text{分}}$ ——生产分区的走向总长度, m;

$N_{\text{分}}$ ——同时生产的分区数, 个;

公式表明,在一定的区间内,增大矿井产量是提高效率的技术措施之一。当工作面的日产量一定时,效率随着矿井日产量的增加而提高;当矿井产量较小时,即使把工作面个数减到最小,单产提到最大,与大型矿井相比,也不会获得更高的效率。我国西山矿务局的四个生产矿井的实际统计资料,与多尔然经济数学模型的计算结果是一致的。

其他主要产煤国家主要是进行具体建设项目的研究和评估,如国际应用系统分析研究所建立的 WELMM 方法,从水、能源、土地、材料和人力资源的利用与配合来研究煤矿的开发,应用该方法评价了塞尔比矿(英)、嘎斯多夫矿(德)和博恩汉姆矿(美),但也不是对若干矿组成的矿区进行论证的。

H. K. 泰勒在《矿区评价与可行性研究》一书中,根据其多年的设计经验,将矿山的经济寿命归结为下列经验公式:

$$T = 6.5 \sqrt[4]{Q} (1 \pm 0.2) \quad (1-2)$$

式中 T ——矿山经济寿命, a;

Q ——境界内矿石储量, Mt。

随着技术经济学在各个学科的广泛应用,国外关于合理确定矿山规模的基本出发点确定为使企业能够获得最佳经济效益。1992年,美国高级冶金工程师 B. Cavender 提出矿山最优服务年限或生产能力的确定应使其净现值或内部收益率达到最大,即在各种不同生产能力条件下进行矿山成本和收益的估算,然后折现以确定净现值或内部收益率,取得最大值的的服务年限即为最优服务年限,也就是合理规模。

国外类似的应用技术经济学方法确定矿山合理规模的方法还有:① 优化矿山生产能力的准则,应使矿山投资取得不低于平均利润率的经济效益,即生产规模能保证矿床开采过程中正、负现金流量贴现值平衡。② 通过计算各种规模条件下矿山累计投入量和累计利润,

从而计算出各种规模的利润率,最后找出利润率最高的规模,即为最佳经济效益规模。③ 采用最小费用法验证生产规模,即分析投资与经营成本变化和规模的关系,最后找出费用最小的规模为合理规模。④ 运用技术经济学中的计算成本法,从吨煤投资成本和吨煤平均生产经营成本最低的角度出发,计算矿山最佳产量,然后参照规范规定校核。⑤ 优化矿山服务年限和生产能力的目标应使矿石储量的终值最大。该方法认为对一定的矿石储量计算其现值,会因时间跨度不同而不够准确,故应计算其终值,即某方案在某一年度内取得的净收益以最低收益率折算到该方案的终止年,以累计终值最大的方案为最优方案。

1.2.2 国内研究现状

与丰富的矿区规划设计实践相比较,矿区规划理论和新方法探索方面进行的工作较少。近年来,我国进行过一些新的研究,提出了一些新的思路,主要的有代表性的可以举出以下方面的工作。

1982年,以华罗庚教授为首的中国科学技术协会专家考察论证组与安徽省及两淮(淮南、淮北两矿区)的煤矿专家相结合,完成了《两淮煤炭开发方案论证》(以下简称《论证》)的科研报告。该《论证》报告以煤矿专家提出的23处拟建矿井和已定的矿井生产能力、其分批建设项目选择和开工时间安排先后不同所形成的中、高、低三个矿区建设规模方案为基础,用统筹法论证矿井建设的合理施工程序和工期,按基本建设程序要求,统筹安排矿井建设(含设计及审批)所需的总时间,以此为依据,对两淮矿区建设的三个方案进行分析和调整,提出了以原方案I(中等规模方案)为主导,但少增加3个工程队,后期又多安排4对矿井建设(与高规模方案相似)的建议方案,并论证了交通运输、供电、通讯、开发水源等矿区外部配套工程的统筹同步建设方案。《论证》在一定程度上起到了资源利用优化的作用,是应用新方法进行矿区建设论证的有益尝试,但《论证》没有讨论矿区的井田划分、矿井的井型确定、井田开拓、建设项目选择的技术经济分析等矿区开发的重大原则问题,因而在主要的采矿系统分析和优化方面没有建立新的理论方法。

从1985年起,中国矿业大学与平顶山矿务局合作研究,于1988年完成了《平顶山矿区规划研究》。同年,中国矿业大学提出了《矿区最优规划理论与方法》的科研报告,其基本理论和方法是以中国煤矿矿区生产建设的技术、管理经验、煤炭工业技术政策、有关规程和设计规范的规定为构模原则,综合运用采矿技术知识和规律、统计、预测、计算机模拟、优化设计、数学规划、层次分析法及系统动力学等原理方法,建立矿井、矿区发展的优化模型,进行多目标、多层次、多方案的优化,先后在平顶山矿区、兖州矿区应用。

刘彦生、沈玉志于1986年在第二次全国采矿学术会议上发表了《矿区建设的群体网络方法研究》的论文。该论文应用群体网络方法的基本思想,在矿区开发方案已定的条件下,以矿区建设期内的综合经济效益最好为目标(综合效益包括建设期内的煤炭产量收益、施工队窝工损失、拖延工期损失及投资的时间价值等四项内容),以矿区可能获得的投资和三类工程施工队的能力为约束,统筹安排矿井的施工顺序,选择最早开工的矿井,确定接续施工的矿井,并以古交矿区的矿井建设为例,进行了具体分析和计算。安排结果表明,与原安排方案相比,用群体网络方法安排区内各矿井的施工,可缩短建设时间、节省工期费并多产煤炭。与《两淮煤炭开发论证》一样,矿区建设群体网络方法的研究,是为了优化矿区建设的施工组织,解决矿区总体设计已确定的开发方案如何实施的问题,而不是矿区规划设计方案本身的优化。

宋远方在《层次分析法及特尔斐法在矿区规划决策分析中的应用》一文中提出了矿区规划的层次分析模型,以少投入、多产出为总目标,以增产能力、效益、见效时间、均衡生产、资源利用、基建投资、生产费用、社会效益等为评价指标(准则),以新建大型矿井、新建小型矿井、大小型矿井并建、老矿井改扩建、加大回采强度及引进综采设备提高机械化水平为对象形成的6个方案为策略,用层次分析法对各方案进行总排序,根据方案优劣排序的结果,提出了优先考虑生产矿井改扩建、有条件时建设大型新井的建议。该论文主要是探讨矿区规划决策的方法,没有说明不同方案的具体内容及技术经济论证,但将层次分析法用于矿区规划,仍是一个新的有益的尝试。

孙玉珊在中国矿山技术经济研究会煤炭分会1987年学术年会上提交了《矿区系统规划研究——永城矿区SD模型》的论文。该论文应用系统动力学的方法,建立了包括矿区生产、矿区社会和矿区环境的SD(Sytems Dynamics)模型,模拟分析了永城矿区30年的原煤产量、入洗煤量、发电量、供水量、运输量、劳动力、污染、占用土地等项指标的动态变化,并考察了不同的投资额、生产能力利用率及产业结构等的影响。论文在拟订方案的条件下,宏观地、动态地分析了矿区主要生产和环境指标的变化,从应用系统动力学与矿区规划工作看,是新的有益探索。由于论文并未对规划方案本身进行分析和优化选择,总体上更多地是矿区发展的动态分析与预测,而不是矿区发展的规划。类似的应用SD模型研究矿区规模的学者还有西安矿业学院的王旭东、唐祖章,他们应用SD模型成功地对神府东胜矿区煤炭生产发展规模进行了模拟和预测。

为规划发展的长远目标,山西矿务局在1987年制订矿区发展长远规划时,结合技术分析,采用灰色系统方法预测了该矿区规划期末可能达到的生产能力、产量、效率等技术经济指标值。在矿区发展的某一时期内,利用历史资料分析矿区发展规律,并以此对未来发展的可能性进行预测,也可作为一种试用的方法。但是,考虑到采矿系统本身具有不断变化的特点,用各种方法获得的预测值,都必须符合由技术分析和采矿原理计算的结果。从这个意义上说,各种预测都不能单独地成为规划的方法。

在矿区开发的可行性研究方面,吴晋初在20世纪80年代用模糊数学的方法,先后对云南昭通煤田和小勐养煤田的开发问题进行了多因素的综合评价,主要目的和内容是论证开发该煤田的合理性及需要解决的问题。该论文并不是讨论具体如何开发,而是将模糊评判方法用于煤田开发的论证,在方法上是有益的新探索。

2001年,林奇宁、吴德熊、杨志雄根据福建省矿区煤炭开发的现状和基本条件,运用灰色系统理论和运筹学,建立煤炭开发的灰色预测线性规划数学模型,探讨矿区煤炭开发未来系统的动态规划和优化控制问题。

2002年,张绍文、李仲学、李祥仪在《矿区最优投资分配动态规划模型研究》一文中,运用动态规划理论,针对矿区建设的特点,以投资呆滞损失和欠产损失为主要优化目标,以初期投资少为次优化目标,建立了矿区建设投资最优分配的多阶段动态规划投资模型,并给出了模型的解法,也不是真正意义上的矿区规划技术方法。

西安煤矿设计研究院的高建国在《用AHP法确定神府东胜矿区合理的建设规模》一文中,采用多目标决策中的AHP法,把影响矿区规模的所有因素定量化,从而使矿区发展模式决策体现科学化。

王新宇、魏晓平、王立杰等学者从矿产资源可持续利用和资源最优分配的角度,以总社

会福利(资源寿命周期内所有时期的资源开发者的生产者剩余和资源消费者的消费者剩余之和)最大化为目标,建立矿产资源开发的动态产量模型,并进行了系统模拟分析,分析了不同变动成本系数对产量决策的影响规律,给出了以总社会福利最大化和资源开发者总利润最大化为目标下相应的产业社会福利变化的规律和特点。但两位学者的研究是站在政府的角度,以一个产业的视野在看问题,仅从产业经济学的角度来看问题,没有对一个具体的矿区进行深入的规划发展研究。

综合上述,国内外的研究情况表明,应用多种新方法对矿区规划中广泛的问题进行研究,正是为着弥补传统规划方法的不足。其主要方向是促进开发方案分析的系统化,论证评价的定量化,方案比选的技术经济社会综合效益合理化,规划手段和方法的现代化,使矿区规划决策更科学、更合理,能更好地指导矿区的建设和发展。

1.2.3 矿区规模研究存在问题

国内外学者对矿区发展规模从不同的侧面、应用不同的方法进行了研究,但还存在一些不足,主要表现为:① 矿区发展规模理论成果不能很好地适应煤炭工业发展的需要,导致矿区改扩建活动不断,矿区实际发展规模与原设计矿区规模相差较大。我国作为世界第一的产煤大国,进行矿区发展规模理论研究显得非常迫切。② 在社会主义市场经济的今天,矿区发展规模决策的理论部分还停留在计划经济年代。如矿区井型划分、服务年限的相关规定等,没有考虑市场经济对煤炭资源开发的影响,不能适应煤炭开发由计划条件下的产量导向型向市场经济条件下的效益导向型的转变,导致矿区发展规模与设计规模相差较大,使矿区发展规模初始决策失去作用。③ 矿区发展规模决策没有充分考虑社会技术进步因素对矿区发展规模的影响,导致矿区规划设计工作不能较好地适应技术进步的步伐,最终导致矿区改扩建活动频繁发生,给国家造成不必要的浪费。

1.3 研究架构

1.3.1 研究的对象

本书的研究以开发规模在 100 万 t/a 以上的地下开采国有重点生产矿区为研究对象,以煤矿区发展现状分析、前景分析,及在现有生产规模基础上,是否需要扩大生产规模,扩大的幅度多少最为适宜为研究的核心内容。

以年产 100 万 t/a 以上规模的国有重点矿区作为论文研究对象的原因有三点:一是国有煤矿是我国煤炭工业的主体,产能占 65% 以上,是国家发展煤炭工业的主力军,是国家提高对煤炭控制力的基础。国有煤矿的健康发展关系到煤炭工业全面、协调和可持续发展。二是国有煤炭企业内部管理基础工作比较好,统计核算系统比较完善,数据上报比较及时、准确;而乡镇煤矿大多没有建立起比较完整的统计核算系统,数据不仅可信度差,而且不完整,不能作为分析问题的依据。三是随着科技的进步,从行业角度出发,我国煤炭生产正向集中化趋势发展,矿区规模越来越大。基于以上三点原因,本书以国有大中型生产矿区作为研究对象。

1.3.2 研究的内容

本书从技术、经济、管理相结合的角度,在总结和借鉴前人已有研究成果的基础上,探索我国煤矿区的发展规模管理与评价方法。研究的主要内容如下:

(1) 我国煤矿区发展现状分析。本书通过大量的统计数据,从横向和纵向两个层面系统地展现我国煤炭矿区发展规模的全貌,分析了我国煤炭资源现状、生产现状、国有重点矿区发展现状、我国国有重点矿区发展历程。

(2) 我国国有大中型矿区的发展态势分析。本书划分了矿区发展规模随时间变化的类型,并对国有大中型矿区进行了归类分析,总结我国煤矿区发展的前景特点,为矿区发展规模研究打下了一个现状分析的基础。

(3) 我国煤矿区开发的管理体制研究。本书分析了我国煤炭工业管理体制的沿革、现状,在此基础上比较了我国煤矿区在计划和市场两种管理体制下的异同,并对新时期我国煤矿区综合开发的模式进行了分析和总结。

(4) 煤矿区的综合开发模式分析。本书分析了基于煤炭产业链延伸的煤矿区综合开发模式、基于循环经济的煤矿区综合开发模式,并从绿色开发的视野分析了我国煤矿区固体废弃物、煤矿塌陷区和矿井瓦斯的综合利用问题。

(5) 煤炭企业开发异地矿区的模式研究。本书对我国煤炭企业开发异地矿区的模式进行了总结,并通过实证分析,用具体数据分析了煤炭企业开发异地矿区的合理模式、存在的问题及解决对策。

(6) 煤炭企业集团发展规模的合理性评价。本书主要运用经济学规模经济理论为指导,对煤炭企业集团的发展规模合理性评价进行了理论探讨,提供了我国煤炭企业集团发展规模评价的一个方向。

(7) 矿区发展规模评价模型及实证分析。本书以技术经济学理论为指导,运用经济学方法,建立矿区发展规模的适应性评价模型;以系统工程理论为指导,运用层次分析法及模糊综合评价方法建立矿区的发展规模适应性评价模型,用模糊数学方法量化相关指标,用层次分析法确定相关指标权重,编写计算机程序模拟计算和绘图;并以攀煤集团宝鼎矿区等四个矿区为研究对象,通过向各个模型输入矿区相关数据,两个评价模型相互印证,得到我国四个典型矿区适应性的发展规模,并提出相关建议。

1.3.3 研究的思路

本书主要研究了矿区发展规模的发展现状、发展态势,煤矿区管理体制,煤炭企业异地矿区开发管理,煤炭企业集团发展规模的合理性评价,煤矿区发展规模的适应性评价等问题。

在相关问题研究前,通过相关文献引证,界定矿区发展规模研究的相关概念,如矿区、发展规模、矿区与煤田的区别与联系等,为本文的研究打下相关概念内涵基础。

对矿区发展规模的现状分析,主要通过定性分析和定量分析相结合的方法进行,用大量数据描述了我国煤矿区发展的现状,通过定性分析的方法,总结了我国煤矿区的特点等。

对我国煤矿区开发的前景态势分析,主要采用定量分析为主的方法,通过定量描述,对我国的国有大中型矿区进行了归类分析,在此基础上,定性分析了我国煤矿区开发的前景特点。

对我国煤矿区管理体制的研究,主要从理论的角度,采用定性分析的方法对我国煤矿区的管理体制进行了梳理,分析了我国煤矿区现行管理体制,并对计划与经济两种管理体制下煤矿区开发特点进行了比较,定性总结了我国煤矿区综合开发的相关模式。

对我国煤炭企业开发异地矿区从理论上进行了系统的分析,总结了煤炭企业开发异地

矿区的主要模式,并对各种模式进行了比较分析,在此基础上通过实证分析,对我国煤矿区的发展模式的合理性进行了印证。

对我国煤矿区发展规模的适应性评价研究,主要从理论与实证的角度,综合运用经济学、系统工程理论,建立矿区发展规模的经济数学模型、层次分析—模糊综合评价模型来对矿区的发展规模进行探讨,并通过实证分析的方法,对建立的矿区发展规模进行了印证分析。

1.3.4 研究的方法

(1) 定性分析和定量分析相结合。本书在矿区发展规模现状分析上以定性分析为主,以定量分析为辅;在矿区发展规模的适应性评价上,以定量为主,以定性分析为辅。先从定性分析入手,找出矿区发展规模相关影响因素,在定性分析的基础上,建立矿区发展规模的数学评价模型,采用定量分析方法,得到相关结论,因此本书的研究方法是定性分析和定量分析相结合的方法。

(2) 理论研究和实证研究相结合。本书在建立矿区发展规模的适应性评价的模型上,是一种理论上的探讨;为检验建立的矿区发展规模适应性评价模型的理论正确性,用我国典型矿区进行了实证研究,做到理论与实证研究的结合。

(3) 整体研究与局部研究相结合。对矿区发展规模分析的研究是对我国整个矿区的研究,是整体研究;建立矿区发展规模的适应性评价模型是以地下开采矿区为研究对象的,是一种局部研究;为突出模型的理论指导性,本书选用个别矿区进行实证分析,也是一种局部研究。因此本书的研究方法是整体研究与局部研究的结合。

(4) 案例分析法。为证实和支持本书的一些理论观念,本书采用了一些煤炭企业和矿区作为案例进行分析研究,不仅有利于作者观念的证实,而且对于系统地解决现实中的问题也具有较好的作用,因此,本书在煤炭企业开发异地矿区的模式分析、煤炭企业集团组建模式等部分内容采用了案例分析方法。

2 矿区发展规模研究的理论基础

2.1 矿区的形成与类型划分

2.1.1 相关概念

(1) 煤田与矿区

在地质历史发展过程中,同一地质时期形成并大致连续发育的含煤岩系分布区称为煤田。

矿区这一名称虽属常用,但含义并不十分清晰,外延又相对模糊。由于认识和研究角度的不同,人们对矿区的理解各异,由此产生了对矿区的多种定义或表述:

矿区在《现代汉语词典》中被释义为“开采矿石的地区”。《辞海》对矿区的阐释是“指曾经开采、正在开采或准备开采的含矿地段。有的不到1平方公里,有的达几十至几百平方公里。矿区内常由于矿体较多或规模较大,为适应开采的需要,划分为若干矿段或较小的矿区”。张先尘教授认为矿区是包括若干个矿井或露天矿的区域,有完整的生产工艺、地面运输、电力供应、通信调度、生产管理及生活服务等设施。王玉浚教授指出,矿区的含义可以分为两种,一种是说由于行政上或经济上的原因,将邻近的若干个矿井划归一个行政机构管理,其所属的井田合起来称为矿区;另一种是说煤田的范围很大,需要划作若干区域分阶段分步骤地进行勘探和开发,由此将统一规划和开发的煤田或煤田的一部分称为矿区。汤万金博士认为“矿区是以开发利用矿产资源的生产作业区和职工及其家属生活区为主,并辐射一定范围而形成的经济与行政社区。在该社区中,矿业作为主导产业,带动和支持本区经济与社会的发展”。陈玉和博士认为,“矿区是以矿物开采、加工为主导产业发展起来的,并走上工业化道路的一类社区。简言之,矿区就是矿业社区”。

以上学者对矿区的定义,反映出对矿区三种典型的理解和认识。前两种定义是从词汇语义角度提出的,代表着一般民众对矿区的感性认识;第三、第四种定义是从矿区规划设计和管理的角度提出的,内含更多的专业技术成分;后两种定义是从发展研究角度提出的,更突显概念的社会性。

本书所指的矿区是指统一规划和开发的煤田或其一部分,根据煤田的范围大小和分布状况,从经济有利和便于行政管理出发,人为划分出来由若干个井田组成,有一个行政管理机构(矿务局、公司)进行统一开发和管理的那一部分煤田。

(2) 矿区与矿区企业

矿区是一个特定的区域,矿区开发的主体称为矿区企业,矿区企业的特点是矿产资源的开采与加工占主要地位。矿区的兴衰与矿区中企业的兴衰息息相关,企业兴则矿区兴,企业衰则矿区衰。