

中国采煤方法

中国矿业大学出版社

TD, 82-12
C-912

中国采煤方法

陈炎光 徐永圻 主编

中国矿业大学出版社
1991年

714402

中国采煤方法

陈炎光 徐永圻 主编

中国矿业大学出版社出版发行

(江苏省徐州市中国矿业大学内)

江苏省新华书店经销

中国矿业大学出版社照排中心电脑排版

煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本 850×1168 1/16 印张 53.38 字数 1610 千字

1991 年 8 月第 1 版 1991 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—3000



ISBN 7-81021-470-5

TD·95

定价: 55.00 元

714402

採煤方法改革的
重點在於集中生產，
普及機械化。

胡富國題
四月七日

中華人民共和國能源部副部長 胡富國 題詞
中國統配煤礦總公司總經理

為永國煤山廣工業
的現代化而努力
奮鬥

彭世濟

一九九〇年九月

中国矿业大学校长 彭世济教授 题词

顾 问	范维唐	陈明和	赵全福	邬廷芳	林开源	王焕文
	邝 山	王成龙	殷继昌	钱鸣高		

编委会

主 任	(按姓氏笔划排列)					
副 任	陈炎光					
委 员	尹士奎	刘泽春	李中伟	徐永圻	张先尘	
	丁 焜	马文诚	王庆康	刘少昆	刘天泉	刘吉昌
	田茂荣	朱培华	朱淑伦	孙忠志	陈志学	陈冀飞
	尚庆武	邢中光	李宝玉	沈通生	郭育光	张玉珍
	张达贤	柴一言	聂孟荀	彭传业		

主 编 总 校 编 写 者

陈炎光	徐永圻					
张先尘	刘泽春					
(按姓氏笔划排列)						
丁 焜	马文诚	王庆康	王世熙	王作棠	王悦汉	
尹士奎	刘天泉	刘吉昌	刘听成	刘明远	刘泽春	
田茂荣	白福臣	朱培华	朱淑伦	邢中光	孙广义	
孙忠志	吕光华	汪理全	岑传鸿	严正方	陈志学	
陈炎光	陈冀飞	李中伟	李宝玉	李鸿昌	吴 健	
周 英	周昌寿	罗金泉	孟宪锐	洪允和	侯忠杰	
俞启香	赵宏珠	徐永圻	郭育光	姜学云	张达贤	
柴一言	袁汉春	彭传业	黄伯轩	杨永辰	杨荣新	
戴振威	魏平儒					
(英文译、校: 王悦汉、屠世浩)						

审阅者

(按姓氏笔划排列, 顾问、编委参加审阅者不再重列)					
王吉才	王明云	艾宝光	刘伟培	石育春	田荣林
包剑影	包震泓	陆士良	陆允功	陆光泽	孙宝铮
何国光	何其敏	何道清	陈志清	陈碧川	李风堂
李成年	吴裕忠	岳 翰	苗毓林	张卫国	赵长青
黄 敬	黄声野	杨 松	杨宝山	夏家腾	

出版工作人员

技术设计	张 琳	陈训雄	
责任校对	褚庆军	陈训雄	
描 图	陈训雄	刘永青	于丽佳
封面设计	刘泽春		

序 言

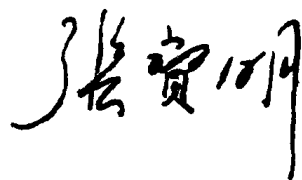
《中国采煤方法》一书的编写和出版，是煤炭工业生产技术工作的基础建设之一。请允许我向本书作者的贡献表示感谢和祝贺。

建国 40 年来，我国煤炭工业发生了深刻的变化。煤炭生产建设迅猛发展，煤矿生产技术面貌有了巨大的改观。1990 年，全国原煤产量达到 10.79 亿吨，统配煤矿采煤机械化程度达到 65.10%，其中综采机械化程度达到 35.47%。年产百万吨以上的采煤队累计已达 165 个队次。煤炭工业生产建设的成就，是党和国家关于发展煤炭工业一系列方针政策的胜利，是广大煤炭战线职工艰苦奋斗的成果。是依靠科学技术进步，坚持不懈地进行改革、发展、推广和完善新的采煤方法的结果。

中国是世界上最早开发和利用煤炭资源的国家，也是世界上采煤方法最多的国家之一。采煤方法是煤矿生产的核心。新中国成立 40 年来，我国煤炭工业各级领导始终把采煤方法的改革、发展、创新和完善放在十分重要的地位。从建国初期废弃旧的高落式、残柱式采煤法，推行长壁式采煤法开始，逐步改进采煤装备和工艺，经历了半机械化、普通机械化，到综合机械化采煤的发展过程。特别是结合具体地质条件，改善工作面顶板管理，改革巷道布置，研创新的采煤方法，在引进、消化国外综采技术的基础上，发展了我国的综合机械化采煤装备和技术，改善了工作面安全生产条件和作业环境；同时，大力加强了采煤队的建设，提高了操作技术和管理水平，从而大大提高了采煤工作面单产，改善了矿井生产的技术、经济和社会效益，并促进了矿井开采技术的协调发展。

参加编写《中国采煤方法》一书的各位同志，通过长期的工作积累和调查研究，依据我国采煤方法应用改革的丰富实践，依靠煤矿工程技术人员、工人和管理干部，认真总结，并融合充实了采煤科学研究的成果，重点论述了有关采煤方法改革与发展的 56 个专题，着重介绍和分析了 54 种采煤方法和工艺，挖掘汇列了我国使用过的上百种采煤方法。突出了先进性、实用性，科学性和典型性，起到了总结一个时期中国采煤方法的作用。可以认为，这是采煤技术开发、应用、管理、科研、教学几条战线人员密切合作的结晶，凝聚着几代煤矿工作者的心血。《中国采煤方法》一书的出版，必将大大有益于先进采煤方法、采煤技术的推广和交流；大大有益于进一步推动采煤方法的改革、发展、创新和完善；大大有益于采煤技术人才的培养和素质的提高。

为了更好地发展煤炭工业，我们要在现有的基础上，因地制宜，多层次地发展先进的、适用的采煤方法。要进一步改革采煤工艺，不断提高采煤机械化程度，提高职工素质和技术管理水平，实现安全生产，加强资源回收，改善煤矿生产、技术面貌，提高经济和社会效益，搞好煤矿生产，保证我国社会主义经济建设的需要，为实现采煤技术现代化而奋斗。



(中国统配煤矿总公司副总经理)

一九九一年五月二十三日

前 言

本书是在中国统配煤矿总公司生产局主持下，由生产局与中国矿业大学共同负责编写的。参加编写的还有阜新、西安、山西、山东、焦作、黑龙江、河北、淮南等矿业院校，煤炭科学研究总院、煤炭工业技术咨询委员会、鸡西矿务局工学院等。共 13 个单位的 50 位作者。

本书与不久前生产局组织编写出版的《中国采煤方法图集》一书相呼应，以专题论述为特点，对我国 40 多年来创造的行之有效的多种采煤方法应用情况，进行了系统地整理和分析，按“先进性、实用性、典型性、科学性”的原则，全面地反映我国 40 多年来采煤方法改革、发展的成果，以便今后进一步推进我国煤炭生产、科研、设计及教育事业的发展。

近几年来，中国统配煤矿总公司生产局召开了多次与改革采煤方法有关的专业会议，指导各局矿深入总结、讨论及交流了采煤生产技术及管理等方面的先进经验，有力地推动生产的发展，并积累了丰富的资料。为了能使这些丰富的经验和资料用于指导生产实践，从 1988 年起，总公司生产局即开始着手进行本书初稿的编写工作，参加初稿编写的有生产局陈炎光、李中伟、尹士奎、李宝玉、马文成、蔡培坤、杨博欧及鸡西矿务局工学院彭传业。随后，自 1990 年 4 月起，在总公司生产局主持下，邀请有关专家、教授参加，先后召开了八次编审工作会议，在初稿基础上改为以专题形式进行编写。全书共列有各方面的专题 56 个，并力求做到：系统、具体、深入、恰当和便于应用。

为编写本书，很多局矿提供了丰富的经验总结，因此，本书的出版也是全国煤炭生产战线广大职工共同努力的结果。

为了确保本书的质量，本书编委会先后多次邀请了各方面的有关专家、教授进行审阅，得到了许多宝贵的意见和建议。编委会对所有为本书编写提供资料、经验总结和建议的单位、个人，以及为本书出版提供资助的单位表示诚挚的感谢！

本书由陈炎光、徐永圻、刘泽春负责统一制定全书结构体系、内容及组织编写等工作。各篇负责人分别为：第一篇陈炎光、李中伟、丁焜；第二篇李宝玉、孙忠志、陈冀飞、朱淑伦；第三篇刘泽春、朱培华、彭传业；第四篇尹士奎、刘吉昌、陈志学；第五篇马文成、郭育光、徐永圻；第六篇张达贤。

由于水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评、指正。

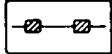
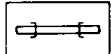
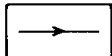
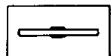
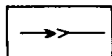
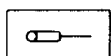
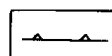
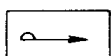
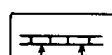
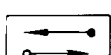
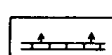
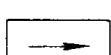
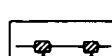
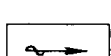
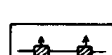
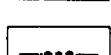
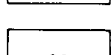
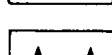
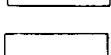
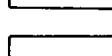
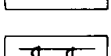
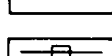
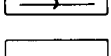
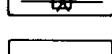
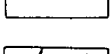
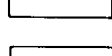
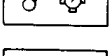
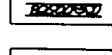
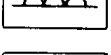
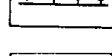
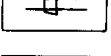
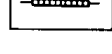
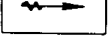
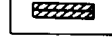
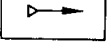
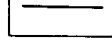
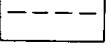
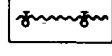
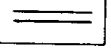
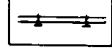
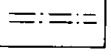
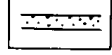
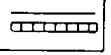
《中国采煤方法》编委会

一九九一年五月

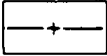
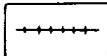
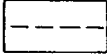
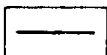
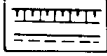
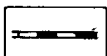
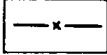
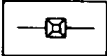
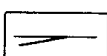
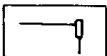
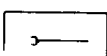
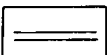
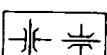
图

例

1		煤层及夹石	23		采区边界线
2		页岩	24		煤柱边界线
3		炭质页岩	25		采空区
4		砂质页岩	26		圆、矩形主井
5		泥岩	27		斜井
6		粘土岩	28		打煤眼
7		石灰岩	29		打岩眼
8		泥质砂岩	30		放炮
9		粉砂岩	31		支柱
10		细粒砂岩	32		运料
11		中粒砂岩	33		回柱放顶
12		粗粒砂岩	34		移输送机
13		表土	35		装、运煤、开缺口
14		背、向斜	36		打密集支柱、丛柱
15		正断层	37		支、回木垛
16		逆断层	38		采煤机割煤
17		断层上下盘	39		采煤机下放、空刀清底煤
18		地层产状	40		移导轨
19		见煤钻孔与剖面线	41		刨煤机刨煤
20		煤层露头线、风化和氧化带	42		铺金属网、铺假顶
21		煤层底板等高线	43		准备及检修、安全检查
22		井田境界线	44		敲帮问顶

45		移 支 架	67		巷道拱形可缩支架
46		挂 梁	68		回采工作面金属支柱与顶梁
47		窜 长 梁	69		掘溜煤眼
48		端头支护	70		水力运煤
49		移 前 溜	71		重、空车方向
50		移 后 溜	72		进 风
51		移 前 架	73		回 风
52		移 后 架	74		注 水
53		放 顶 煤	75		灌 浆
54		撬 煤	76		密 闭
55		采煤—放顶	77		风门、风帘
56		挂挡煤板、拆挡煤板	78		调节风门
57		砌 块	79		离心式、轴流式风机
58		打矸石墙(垒矸石带)	80		移 风 管
59		掩护支架安装	81		防水闸门
60		掩护支架下放	82		废水系统
61		掩护支架回收	83		充填系统
62		清 浮 煤	84		接 风 帘
63		钉砂门子	85		煤 巷
64		接 管 子	86		岩 巷
65		充填作业	87		沿空留巷
66		回采工作面推进方向	88		已报废或已消失巷道

露天采煤专用图例

1		露天采场最终地表境界	8		窄轨铁路
2		露天采场深部境界	9		准轨干线
3		台阶坡面	10		国有铁路
4		排土场最终境界线	11		铁路与公路交叉
5		带式输送机受料漏斗车	12		单开道岔
6		带式输送机物料转载点	13		车 挡
7		公 路	14		铁路与铁路交叉

内 容 提 要

本书是我国建国 40 年来采煤方法改革发展历程的全面总结。它是《中国采煤方法图集》一书的姐妹篇。《图集》介绍了众多煤矿行之有效和具有国内先进水平或显著效益的典型实例；本书则以文字为主和专题论述的特点，极大地增加了总结的深度。其中，特别是在采区巷道布置及系统改革与采煤工艺发展的关系、采煤机械化发展、围岩控制及支护技术改革、安全技术水平提高、科学管理推动采煤方法改革发展等方面进行了深刻的论证。书中对中国采煤方法改革发展方向和相关技术政策，也有较透彻的分析。书中叙述点面结合，简明扼要，图文并茂，可为有关人员提供借鉴和决策的依据。

全书包括：总论、缓倾斜煤层走向长壁垮落采煤法采区巷道布置及采煤工艺、其它各种采煤方法、采面安全及生产管理、露天采煤方法等 6 篇。

本书可供广大矿业工程技术人员、管理干部、科研和设计部门及院校师生使用。

ABSTRACT

The developing history of mining methods used in China since 1949 has been introduced in this book. The literature of this book is corresponding to the content of "DRAWING ALBUM OF THE COAL MINING METHODS USED IN CHINA", the contents of both books are supplemented and cooperated with each other, and each book has its own distinguishing features. In the "DRAWING ALBUM" (for short) numerous typical examples of mining methods which have been proved to be effective, feasible and of advanced level in China, or having significant benefits were introduced. While in this book, specific topics were introduced mainly by literature, which increased the degree of depth of the summarization. The mechanization of coal mining is the most active factors for the development of mining methods. The following problems were analysed in this book: the mining technologies and their development of various kinds of longwall mining methods; the relationships between the reform of sectional roadway layouts and the development of mining technology; the improvement of ground control and support technique; the relationships between the elevation of scientific management level at working faces and the completion of mining methods; the developing directions of mining methods and related technical policies etc.

The book includes 6 chapters: i.e. the general comments, the sectional roadway layout and mining technology of the longwall caving mining on the strike in gently inclined and inclined coal seams, the other kinds of mining methods, the safety and productional management at working faces, and the surface mining methods.

This book can be used as a reference book for the engineers, managers, researchers, designers, teachers and students who major mining engineering.

责任编辑 刘泽春、聂孟荀

目 录

1. 总 论	1
2. 缓倾斜倾斜煤层走向长壁垮落采煤法采准巷道布置	21
2.1 单煤层、煤层群采区巷道布置基本形式	27
2.1.1 矿山压力显现规律及其对巷道布置的影响	27
2.1.2 单煤层采区巷道布置	29
2.1.3 煤层群采（盘）区巷道联合布置	41
2.1.4 采区形式及采区上（下）山布置	54
2.2 下山采区巷道布置	57
2.2.1 下山采区巷道布置特点	57
2.2.2 下山采区技术经济分析及适用条件	66
2.3 跨巷回采及跨越回采的巷道布置	70
2.3.1 跨巷回采矿压显现规律及巷道合理位置	70
2.3.2 跨越回采矿压显现规律及巷道合理位置	73
2.3.3 跨越连续回采的巷道布置	76
2.3.4 连续跨越多组上山（石门）回采的巷道布置	77
2.3.5 跨采方式应用前景	80
2.4 无煤柱护巷技术的应用	82
2.4.1 沿空掘巷	82
2.4.2 沿空留巷	91
2.4.3 无煤柱护巷存在问题及发展前景	102
2.5 复杂条件下的巷道布置	103
2.5.1 受构造影响的巷道布置	103
2.5.2 煤和沼气突出煤层的巷道布置	106
2.5.3 沼气抽排的巷道布置	108
2.5.4 受水害威胁的采区巷道布置	111
2.6 采场通风系统及巷道布置	119
2.6.1 采场通风系统的主要类型及选择原则	119
2.6.2 开采高沼气煤层的采场通风及巷道布置	120
2.6.3 开采易自燃煤层的采场通风及巷道布置	123
2.7 辅助运输方式的选择及其巷道布置	127
2.7.1 新型辅助运输设备在生产矿井的使用情况	127
2.7.2 辅助运输设备的选型分析	129
2.7.3 巷道布置与车场型式	130
2.7.4 新型辅助运输系统及布置实例	137
2.8 采区煤仓	141

2.8.1 采区煤仓合理容量的确定	141
2.8.2 采区煤仓形式	142
2.8.3 防止煤仓事故的措施	145
2.8.4 采区煤仓的改进及发展	151
3. 缓倾斜、倾斜煤层走向长壁垮落采煤法采煤工艺	153
3.1 爆破落煤采煤工艺	162
3.1.1 爆破落煤工艺	162
3.1.2 炮采装煤工艺	173
3.1.3 炮采工作面的支护技术	177
3.2 普通机械化采煤装备的使用及发展	183
3.2.1 采煤机械的使用及发展	183
3.2.2 刮板输送机的使用及发展	191
3.2.3 单体支柱和顶梁的使用及发展	193
3.2.4 切顶墩柱的使用及效果	206
3.3 普通机械化采煤工艺	212
3.3.1 中厚煤层普通机械化采煤工艺	213
3.3.2 厚煤层分层开采时普通机械化采煤工艺特点	225
3.3.3 薄煤层普通机械化采煤工艺特点	230
3.4 综合机械化采煤装备的发展、选型及配套	241
3.4.1 综采设备的发展	241
3.4.2 综采设备的现状	244
3.4.3 综采工作面“三机”选型	262
3.4.4 综采面平巷内各种设备选型	267
3.4.5 综采工作面成套设备的配套	269
3.5 薄及中厚煤层综合机械化采煤工艺	285
3.5.1 中厚煤层综合机械化采煤工艺	285
3.5.2 薄煤层综合机械化采煤工艺	297
3.5.3 综采工作面调斜和旋转采煤工艺	307
3.5.4 倾斜煤层综合机械化采煤工艺	312
3.6 厚煤层综合机械化采煤工艺	321
3.6.1 厚煤层分层开采综合机械化采煤工艺	321
3.6.2 厚煤层大采高综合机械化采煤工艺	334
3.6.3 厚煤层放顶煤综合机械化采煤工艺	345
3.6.4 厚煤层综采评价及技术发展方向	371
3.7 我国综合机械化采煤发展趋向	374
3.7.1 综合机械化采煤技术的发展趋向	374
3.7.2 提高综采工作面“三机”设备的可靠性	375
3.7.3 提高设备性能, 发展新一代综采设备	377
3.7.4 提高综采的开机率和设备利用率	380

4. 其他采煤法	383
4.1 倾斜长壁垮落式采煤法	390
4.1.1 倾斜长壁开采的技术经济效果	390
4.1.2 巷道布置特点、经验及实例分析	394
4.1.3 采煤工艺特点、经验及实例分析	400
4.1.4 改进方向和发展趋势	410
4.1.5 适用性分析	412
4.2 恒底分层长壁采煤法	416
4.2.1 巷道布置	416
4.2.2 采煤工艺	418
4.2.3 主要参数确定	421
4.2.4 综合评述及适用条件	422
4.3 水力充填采煤法	424
4.3.1 发展及现状	424
4.3.2 特点及充填系统	425
4.3.3 主要类型及评价	430
4.3.4 改革的主要途径	438
4.3.5 其他充填方法的使用情况	443
4.4 房柱式采煤法	444
4.4.1 应用情况及类型	444
4.4.2 中厚煤层连续采煤机房柱式采煤法	445
4.4.3 薄煤层连续采煤机房柱式采煤法	447
4.4.4 技术经济评价及适用性分析	451
4.4.5 连续采煤机在长壁刀柱式采煤中应用实例	453
4.5 掩护支架采煤法	454
4.5.1 伪斜柔性掩护支架采煤法示例	454
4.5.2 区段巷道布置类型与特点	459
4.5.3 掩护支架基本类型与应用	461
4.5.4 掩护支架采煤法有关问题	468
4.5.5 评价与改进方向	471
4.6 水平分段放顶煤采煤法	474
4.6.1 急倾斜水平分段综采放顶煤采煤法实例	474
4.6.2 矿庄显现特点及其对支架的要求	482
4.6.3 采煤工艺及参数选择	485
4.6.4 优缺点及适用条件	488
4.6.5 滑移顶梁液压支架放顶煤采煤法	489
4.7 台阶式及俯伪斜走向长壁分段密集采煤法	497
4.7.1 台阶式采煤法	497
4.7.2 俯伪斜走向长壁分段密集采煤法	506

4.8 急倾斜煤层的其他采煤方法	512
4.8.1 水平分层、斜切分层采煤法	512
4.8.2 仓储采煤法	520
4.8.3 急倾斜煤层走向长壁采煤法	528
4.8.4 斜坡采煤法	539
4.8.5 长孔爆破采煤法	548
4.9 水力采煤方法	553
4.9.1 我国水力采煤法的应用	553
4.9.2 采区巷道布置与采垛参数	555
4.9.3 水力运提系统与煤水峒室	561
4.9.4 不规则煤层、复采煤层与高沼气煤层的水力采煤	563
4.9.5 评价及发展	566
4.10 “三下一上”采煤方法	568
4.10.1 类型及应用概况	568
4.10.2 回采率与地面下沉量的关系及采煤方法选择	573
4.10.3 建筑物下采煤经验及实例分析	575
4.10.4 铁路下采煤经验及实例分析	579
4.10.5 水体下采煤经验及实例分析	581
4.10.6 承压水上采煤经验及实例分析	588
4.10.7 “三下一上”采煤技术经济评价及发展方向	590
5. 采面的安全及生产管理	593
5.1 支护质量与顶板动态的监测	599
5.1.1 回采工作面顶板事故预防	599
5.1.2 单体支柱工作面支护质量与顶板动态的监测	601
5.1.3 综采工作面支护质量与顶板动态的监测	608
5.2 坚硬或破碎顶板条件下的顶板控制经验	612
5.2.1 顶板安全管理取得的显著效果	612
5.2.2 坚硬顶板安全管理经验	612
5.2.3 破碎顶板“三软”条件下的安全管理经验	616
5.2.4 效果及发展	619
5.3 回采工作面冲击地压防治	620
5.3.1 冲击地压显现特征及其规律	621
5.3.2 冲击地压的防治技术及经验	623
5.3.3 冲击地压的预测	627
5.3.4 冲击地压防治技术的改进及发展	630
5.4 回采工作面采空区防灭火	631
5.4.1 回采工作面采空区自燃的一般规律	631
5.4.2 采后灌浆防灭火	633
5.4.3 采后喷洒阻化剂防灭火	638

5.4.4 采后注氮防灭火	640
5.4.5 评价及适用条件	642
5.5 回采工作面注水防尘	643
5.5.1 防尘措施及应用情况	643
5.5.2 巷道长钻孔注水	644
5.5.3 煤壁浅钻孔注水	650
5.5.4 煤壁深钻孔注水	652
5.5.5 注水方法的评价及应用	653
5.6 回采工作面沼气的管理	655
5.6.1 回采工作面沼气的来源和涌出的一般规律	655
5.6.2 回采工作面沼气的管理原则	659
5.6.3 回采工作面沼气的积聚的处理	660
5.6.4 回采工作面有关沼气的安全技术装备——监测监控与检测仪表	664
5.6.5 煤与沼气突出煤层安全开采管理的基本经验	667
5.7 局部地质构造条件下综采面的管理	669
5.7.1 综采工作面过断层	669
5.7.2 综采工作面过陷落柱	675
5.7.3 综采工作面分段对接	677
5.8 综采工作面搬迁	683
5.8.1 综采工作面开切眼及支护	683
5.8.2 综采工作面设备的搬运与安装	684
5.8.3 综采工作面设备拆除	688
5.8.4 综采工作面设备快速搬迁经验及改进途径	693
5.9 回采工作面正规循环作业及生产管理	701
5.9.1 炮采、普采工作面正规循环作业	701
5.9.2 综采工作面正规循环作业	705
5.9.3 综采工作面设备管理	708
5.9.4 回采工作面工程质量管理	711
5.10 高产工作面示例及提高单产的途径	715
5.10.1 炮采高产工作面示例及其主要经验	715
5.10.2 普采高产工作面示例及其主要经验	719
5.10.3 综采高产工作面示例及其主要经验	728
6. 露天采煤方法	739
6.1 单斗铲—准轨铁道运输采煤法	745
6.1.1 运输系统的完善	746
6.1.2 开采程序	753
6.1.3 剥采关系调节	757
6.1.4 降低煤炭的开采损失及贫化	760
6.1.5 充分回收煤炭资源	766