

中国煤矿开拓系统

COAL MINE
DEVELOPMENT SYSTEMS
IN CHINA

中国矿业大学出版社

Publishing House of China University
of Mining and Technology

TD802
C-918B

中国煤矿开拓系统

陈炎光 陈冀飞 主编

中国矿业大学出版社
1996年

(苏)新登字第 010 号

中国煤矿开拓系统

陈炎光 陈冀飞 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

外文印刷厂印刷

开本 850×1168 1/16 印张 61 字数 1840 千字

1996 年 2 月第 1 版 1996 年 2 月第 1 次印刷

印数 1~3000

ISBN 7-81040-499-7

TD·48

定价:95.00 元

改進矸井开拓系
统，实现合理集中
生产。

王森浩

1988/52

中华人民共和国煤炭工业部部长 王森浩 题词

优化开拓系统建设

高产高效矿井

郭育光

九五年五月

中国矿业大学校长郭育光教授 题词

顾 问	范维唐	陈明和	赵全福	林开源	王焕文	邝 山
	乌荣康	杨永仁	王成龙	邬廷芳	张声涛	

编委会

主 任	陈炎光
副主任	孙忠志 陈冀飞 徐永圻 刘泽春 张先生
委 员	(按姓氏笔划排列)

丁 焜	刘少昆	刘永尊	刘吉昌	尹士奎	石光涛
吕 聪	吕元鸮	成家钰	李世昌	李德安	吴 义
何其敏	沈通生	严正方	洪允和	徐永岩	张文生
黄永刚	梁家琨	贾宏文	曹美瑞	燕明春	

主 编

副主编	孙忠志 徐永圻 刘泽春
-----	-------------

总审校	张先生 徐永圻
编写者	(按姓氏笔划排列)

丁 焜	于汝绶	王世远	尹士奎	冯士祥	冯昌荣
刘永尊	刘过兵	刘听成	刘泽春	田取珍	石光涛
孙忠志	吕元鸮	负东风	成家钰	吴 义	余学义
李世昌	李清照	严正方	何其敏	陈炎光	陈冀飞
周 英	金智求	庞卫东	张小平	张文生	张达贤
洪允和	侯忠杰	侯诚达	贾宏文	徐永圻	徐永岩
袁汉春	郭惟嘉	姬长生	黄永刚	梁家琨	曹美瑞
韩可琦	燕明春				

英文翻译

英文审校	蒋国安
------	-----

统计资料上机

张小平	石光涛	左秀峰	杨月江	潘晓龙
-----	-----	-----	-----	-----

审阅者	(以姓氏笔划排列, 顾问编委参加审阅此处不再重列)
-----	---------------------------

于润桥	马登寿	王玉浚	王庆康	邓文福	艾宝光
刘明远	叶蜚宾	冯震海	田茂荣	包剑影	朱培华
朱淑伦	孙宝铮	邢中光	何道清	汪国民	吴绍倩
陈志学	陈碧川	李占英	李宝庆	李源志	李福绥
陆允功	严致祥	尚庆武	张可生	张传义	张幼蒂

周李龙	杨宝山	唐祖章	祝嘉镛	钱立民	钱鸣高
钱林芳	侯尔康	晏玉书	黄声野	曾树槐	傅德奎
董志端	谢祥英	葛焕文	蒋国安	穆智宏	戴志禄

出版工作人员

技术设计	褚庆军	白海新
责任校对	褚庆军	刘社育
插图设计	白海新	
插图描绘	白海新	
封面设计	陈训雄	

序 言

《中国煤矿开拓系统》的编写和出版,是煤炭工业生产技术工作的基础建设之一,是又一部全面、系统总结我国建国四十多年来煤炭工业生产技术发展的重要著作,请允许我向为本书问世做出贡献的全体人员表示衷心感谢和热烈祝贺!

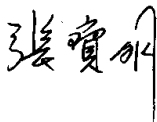
建国40多年来煤炭开采技术取得了巨大的进步,生产管理水平不断得到提高,1994年原煤产量超12亿t,继续保持世界领先地位,并在国民经济中发挥了重要作用,这些成就的取得是煤炭工业广大职工认真执行党的关于煤炭工业的一系列方针政策,依靠科技进步、艰苦奋斗、共同努力的结果。

煤矿开拓系统是矿井生产中具有战略性的一个重要环节,对提高矿井产量、效率、降低成本、合理利用资源以及安全生产等都起着重大的作用。经过40多年来的探索和实践,在对生产矿井进行大规模的技术改造、改扩建和建设大批新矿并中,广泛吸取和引进国外先进技术,积累了丰富的经验。特别近十年来,围绕现代化矿井、高产高效矿井建设,改革开拓部署,合理加大水平高度及工作面长度,扩大采区长度和生产能力,增加工作面连续推进长度,推广跨上山连续开采,简化矿井生产系统,发展连续化运煤系统和新型辅助运输系统,多开煤巷,发展综掘使其与综采同步,在特大型矿井采用分区域开拓等,使矿井的能力和面貌发生了巨大变化,取得了显著的经济效益和社会效益。

参加本书编写的各位作者,通过长期工作的积累和调查研究,收集了全国各局矿的先进成果,并与广大工程技术人员、管理干部、职工一起,认真总结经验,融合和充实了科研成果。因此,本书出版是生产、管理、科研、教学等方面人员密切合作的结果,是全体煤炭职工共同努力的结晶,凝聚着几代煤矿工作者的心血。

为了更好地总结经验,便于因地制宜、分类指导、推广应用,这本书的编写采用了以专题论述为主的方式,提高理论分析研究的深度,密切联系生产实际,共研究分析了31个专题。点面结合、简明扼要、图文并茂、内容丰富。相信出版后,必将进一步推动煤矿开拓系统的改革、发展、完善和创新。

为了更好地发展煤炭工业,使矿井生产系统进一步简化和集中,在矿井集中、水平集中、采区集中、工作面集中的过程中,逐步使矿井达到一矿一面或一矿两面生产,努力建设高产高效矿井,大大改善煤矿生产技术面貌,保证我国社会主义经济建设的需要,为提高煤矿生产技术水平 and 实现煤矿现代化生产而努力奋斗。



(中华人民共和国煤炭工业部副部长)

前 言

《中国煤矿开拓系统》是由煤炭工业部生产司、中煤生产技术开发公司、中国矿业大学、山东矿业学院共同负责编写的。参加编写的还有煤炭工业部技术咨询中心、阜新、西安、山西、焦作、湘潭矿业学院及沈阳煤矿设计研究院、平朔、抚顺等局矿，共 13 个单位，44 名作者。

本书与不久前出版的《中国煤矿开拓系统图集》一书相呼应，以专题论述为特点，对我国 40 多年来的煤矿开拓系统的改革与发展，进行了全面的、系统的整理、分析和研究。特别是近十多年，煤炭工业部生产司多次召开了与改革开拓系统有关的专业会议，指导各局矿深入总结、讨论和交流了煤矿开拓系统等方面的先进经验，积累了丰富的资料，有力地推进了生产的发展。本书以“先进性、实用性、典型性、科学性”为原则，按 31 个专题全面地反映我国 40 多年来开拓系统改革发展的成果，力求做到系统、具体、深入、恰当和便于推广应用。根据我国煤层赋存条件的多样性及技术结构的多层次性，因地制宜，分类指导，以进一步推进我国煤炭生产、科研、设计及教育事业的发展。

自 1992 年起，在煤炭工业部生产司的主持下，邀请有关专家、教授参加，先后召开了八次编审工作会议。为了确保本书质量，反复进行审阅及研究、讨论，吸收了很多宝贵的意见和建议，很多局矿提供了丰富的经验总结资料。在编写过程中，由生产司、中煤生产技术开发公司与中国矿业大学合作，在各局矿共同努力下，首次对国有重点煤矿进行了大规模的调研统计工作，共收集了 599 个矿井的基础资料及矿井开拓系统特征、参数，并全部输入计算机软盘，进行了统计分析；很多局矿还补充了图纸及文字说明。这些大量第一手素材的收集与整理，对提高本书编写质量起了重要的作用。因此，本书的出版是全国煤炭生产战线广大职工共同努力的结果。编委会对所有为本书提供资料的单位和个人，以及为本书出版提供赞助的单位表示诚挚的感谢！

本书由陈炎光、陈冀飞、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：总论丁焜、陈炎光、孙志忠；第一篇徐永圻、吕元鹏、刘泽春；第二篇刘永尊、成家玺、梁家琨；第三篇张文生、燕明春；第四篇洪允和、尹士奎、吴义；第五篇何其敏、曹美瑞；第六篇徐永岩、石光涛、严正方。

由于水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

《中国煤矿开拓系统》编委会

一九九五年四月

图

例

- | | | | | | |
|----|----|---------|----|----|---------|
| 1 | | 煤层及夹石 | 20 | | 见煤钻孔 |
| 2 | | 煤层尖灭及分叉 | 21 | | 煤层露头线 |
| 3 | | 页岩 | 22 | | 海岸线 |
| 4 | | 泥岩 | 23 | | 煤层底板等高线 |
| 5 | | 炭质泥岩 | 24 | | 井田境界线 |
| 6 | | 砂质泥岩 | 25 | | 采区边界线 |
| 7 | | 粘土岩 | 26 | | 煤柱边界线 |
| 8 | | 石灰岩 | 27 | | 采空区 |
| 9 | | 砂岩 | 28 | | 立井 |
| 10 | | 花岗岩 | 29 | | 斜井 |
| 11 | 表土 | 30 | | 平硐 | |
| 12 | | 背、向斜 | 31 | | 风井 |
| 13 | | 正断层 | 32 | | 井下煤仓 |
| 14 | | 逆断层 | 33 | | 溜煤眼 |
| 15 | | 平移断层 | 34 | | 铁路 |
| 16 | | 断层上下盘 | 35 | | 公路 |
| 17 | | 断层裂隙带 | 36 | | 已开巷道 |
| 18 | | 逆掩断层 | 37 | | 已开岩巷 |
| 19 | | 环状陷落 | 38 | | 未开巷道 |

露天采煤专用图例

1		露天采场最终地表境界	13		国有铁路
2		露天采场深部境界	14		桥梁
3		台阶坡面	15		铁路与公路交叉
4		排土场最终境界线	16		单开道岔
5		带式输送机受料漏斗车	17		车挡
6		带式输送机物料转载点	18		车站
7		不可伸缩式带式输送机机头	19		会让站、折返站
8		可伸缩式带式输送机机头	20		信号所
9		单斗挖掘机(单斗铲)	21		交叉渡线
10		轮斗挖掘机	22		菱形交叉
11		准轨干线	23		复式交分道岔
12		铁路专用线	24		单式交分道岔

内 容 提 要

《中国煤矿开拓系统》是我国建国 40 多年来煤矿开拓系统改革和发展历程的全面研究和总结。它是《中国煤矿开拓系统图集》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的典型实例,本书则以文字为主和以专题论述的特点,极大地增加了总结研究的深度和广度。本书集中对中国煤矿开拓系统基本型式、矿井开拓巷道布置、矿井开拓延深、矿井开拓系统技术改造、特殊技术条件下的矿井开拓、露天矿开拓及矿区开发与矿井布局等方面进行了深刻的论证。书中对中国煤矿开拓系统改革发展的方向也有较透彻的分析。

书中叙述点面结合,简明扼要,图文并茂,内容丰富,可为矿业有关人员提供借鉴和决策的依据。

本书也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参考。

Synopsis

This book is an overall summary of reform and development course of coalmine development systems for 40 years since the establishment of New China. It is a sister volume of the book 《Drawings Collection of China's Coalmine Development Systems》. The 《Drawings Collection》 introduces many typical examples which are of national advanced level and practicable in most coalmines; this book is mainly in written language with the features of discussion on special topics, greatly increasing the depth and range of the summarization. The discussion is concentrated on the following topics: the basic types of development systems of China's coalmines, layout of mine development roadways, mine development deepening, technological retrofitting of mine development systems, mine development under special technological conditions, open-pit mine development and exploitation of mining areas and overall arrangement of mines, etc. Fairly thorough analysis of reform and development orientation of development systems of China's coalmines is also given in the book.

Discussion is also taking into account, in the book, the experience gained in selected coalmines and their popularization in other coalmines. Brief and to the point, excellent in both drawings and language, substantial in content, it can be a basis for relevant personnel to make decisions.

This book can also be a reference for vast numbers of technological personnel in mining engineering and in research and design sectors, managerial cadres and teachers and students.

责任编辑 刘泽春 刘社育 吕 聪

目 录

总 论	1
1 矿井开拓系统	31
1.1 立井开拓系统	49
1.1.1 立井开拓矿井的分布、地质埋藏特征及基本类型	49
1.1.2 立井单水平开拓	53
1.1.3 立井多水平开拓	59
1.1.4 立井开拓系统分析	73
1.1.5 立井开拓矿井的发展趋势	87
1.2 斜井开拓系统	93
1.2.1 斜井开拓矿井的分布及基本类型	93
1.2.2 斜井单水平开拓	96
1.2.3 斜井多水平开拓	103
1.2.4 片盘斜井开拓	117
1.2.5 斜井开拓系统分析	122
1.3 平硐开拓系统	129
1.3.1 平硐开拓矿井的分布及基本类型	129
1.3.2 走向平硐开拓	131
1.3.3 垂直走向平硐开拓	134
1.3.4 阶梯平硐开拓	141
1.3.5 平硐开拓系统分析	144
1.4 综合开拓系统	157
1.4.1 综合开拓矿井的分布及基本类型	157
1.4.2 斜井—立井综合开拓	158
1.4.3 平硐—立井综合开拓	175
1.4.4 平硐—斜井综合开拓	178
1.4.5 综合开拓系统的形成与应用	189
1.5 分区域开拓系统	201
1.5.1 分区域开拓的应用	201
1.5.2 分区域开拓的类型	201
1.5.3 分区的划分与开采规划	219
1.5.4 改扩建矿井分区域开拓特点	224
1.5.5 分区域开拓系统特征及主要参数确定	230
1.6 联合矿井开拓	236
1.6.1 联合矿井的类型及应用	236
1.6.2 平坦地形浅部煤层多井生产联合矿井	237
1.6.3 复杂地形地质条件下的联合矿井	242
1.6.4 分煤层(组)建井的联合矿井	247

1.6.5	深浅部分别建井的联合矿井	259
1.6.6	联合矿井适用性分析	264
2	矿井开拓的井巷布置	265
2.1	井硐及工业场地位置选择	274
2.1.1	主、副井硐及工业场地合理布置	274
2.1.2	复杂地形条件下井硐及工业场地布置	290
2.1.3	特殊工程地质条件下井硐及工业场地布置	302
2.1.4	风井布置	310
2.2	开采水平划分与布置	323
2.2.1	合理加大水平和阶段垂高	325
2.2.2	辅助水平的应用	333
2.2.3	上下山开采技术	343
2.2.4	水平集中生产	357
2.3	井底车场及其布置	360
2.3.1	井底车场的变革与发展	360
2.3.2	提高固定式矿车井底车场通过能力	363
2.3.3	底卸式和侧底卸式矿车井底车场	367
2.3.4	胶带输送机运输的井底车场	371
2.3.5	井底车场的副井系统	376
2.3.6	井底大缓冲煤仓的应用	380
2.3.7	井底车场的发展趋势	381
2.4	大巷布置	384
2.4.1	大巷布置方式	384
2.4.2	大巷功能类型	394
2.4.3	大巷位置选择	395
2.4.4	煤层多大巷布置方式	399
2.5	开采水平内系统的简化与集中	403
2.5.1	扩大采(盘)区尺寸,增大采煤工作面连续推进长度	403
2.5.2	采用分段式布置,采煤工作面沿井田一翼全长连续推进	420
2.5.3	盘区式布置的类型及应用	423
2.5.4	带区式布置的发展及推广	428
2.5.5	开采水平内系统的改革及发展	439
3	矿井开拓延深与开拓系统改造	445
3.1	矿井开拓延深	456
3.1.1	矿井开拓延深方式及其应用概况	456
3.1.2	矿井开拓延深方式分析	462
3.1.3	井筒延深方法	486
3.2	矿井生产系统的技术改造	499
3.2.1	矿井提升系统的技术改造	500
3.2.2	矿井运输系统的技术改造	511

3.2.3	矿井通风系统的技术改造	522
3.2.4	矿井排水系统的技术改造	533
3.3	矿井改扩建	538
3.3.1	矿井改扩建的基本条件	538
3.3.2	合并矿井,扩大井田范围,实现矿井合理集中生产	541
3.3.3	改扩建矿井的开拓系统改造	561
4	特殊开采技术条件下矿井开拓系统	589
4.1	水力采煤矿井的开拓	597
4.1.1	水采矿井开拓特点	600
4.1.2	煤水嗣室的形式与布置	607
4.1.3	有关水采矿井开拓的几个问题	620
4.2	水力充填矿井开拓系统	625
4.2.1	水力充填矿井开拓系统特点	625
4.2.2	水力充填矿井井巷布置分析	635
4.3	深矿井开拓系统	638
4.3.1	概况	638
4.3.2	深矿井的开拓方式及主要参数	645
4.3.3	深矿井开拓系统	653
4.4	特殊条件下矿井开拓系统	664
4.4.1	受承压水影响的矿井开拓系统	664
4.4.2	煤与瓦斯突出危险煤层的矿井开拓	671
4.4.3	构造复杂、不稳定煤层的矿井开拓	678
5	露天矿开拓	685
5.1	露天煤矿开拓系统	690
5.1.1	开拓系统基本形式	690
5.1.2	固定坑线开拓	692
5.1.3	移动坑线开拓	707
5.1.4	联合坑线开拓	715
5.2	开拓延深	722
5.2.1	铁道运输露天矿采场开拓延深	726
5.2.2	公路运输露天矿采场开拓延深	737
5.2.3	胶带输送机道开拓延深	746
5.2.4	箕斗道开拓延深	751
5.3	开拓系统改造及发展	756
5.3.1	固定坑线铁道运输开拓的改造与发展	756
5.3.2	移动坑线铁道运输开拓的改造与发展	763
5.3.3	公路运输开拓的改造与发展	773
5.4	露天煤矿开拓特殊问题	782
5.4.1	近水平煤层开拓	782
5.4.2	坑内固定与半固定破碎站	789

5.4.3	地下井巷与露天坑道联合开拓	800
5.4.4	山坡露天煤矿开拓	802
5.4.5	采剥延深工程失调的改善	806
5.4.6	露天复采矿井煤田开拓	811
5.5	地面运输及外排土场开拓系统	817
5.5.1	地面工业场地、排土场及选煤厂位置选择与布置	817
5.5.2	地面运输系统	823
5.5.3	外排土场开拓系统	829
6	矿区开发与矿井(露天)布局	843
6.1	矿区开发类型及沿革	853
6.1.1	矿区开发类型	853
6.1.2	矿区开发沿革及特点	861
6.2	井田(矿田)划分与矿井(露天)布局	872
6.2.1	井田(矿田)划分	872
6.2.2	井工开发的矿井布局	893
6.2.3	露天开发的煤矿布局	913
6.2.4	井工与露天联合开发的煤矿布局	918
6.3	矿区开发强度和建设顺序	927
6.3.1	矿区开发强度	927
6.3.2	矿井(露天)建设顺序	936
6.3.3	矿区开发接续	940
6.4	矿区开发趋势	943
6.4.1	矿区开发战略简述	943
6.4.2	矿区开发趋势	944
	主要参考文献	949

CONTENTS

Overview	1
1 Mine Development Systems	31
1.1 Vertical Shaft Development Systems	49
1.1.1 Distribution, geological Bedding Features and Basic Types of Vertical Shaft Development	49
1.1.2 Vertical Shaft Single—level Development	53
1.1.3 Vertical Shaft Multi—level Development	59
1.1.4 Analysis of Vertical Shaft Development Systems	73
1.1.5 Development Tendency of Vertical Shaft Development Mode	87
1.2 Inclined Shaft Development Systems	93
1.2.1 Distribution and Basic Types of Inclined Shaft Development	93
1.2.2 Inclined Shaft Single—level Development	96
1.2.3 Inclined Shaft Multi—level Development	103
1.2.4 Districted—inclined Shaft Development	117
1.2.5 Analysis of Inclined Shaft Development Systems	122
1.3 Adit Development Systems	129
1.3.1 Distribution and Basic Types of Adit Development	129
1.3.2 Adit—on—strike Development	131
1.3.3 Adit—perpendicular—to—strike Development	134
1.3.4 Step—adit Development	141
1.3.5 Analysis of Adit Development Systems	144
1.4 Combined Development Systems	157
1.4.1 Distribution and Basic Types of Combined Development Mines	157
1.4.2 Inclined Shaft and Vertical Shaft Combined Development	158
1.4.3 Adit and Vertical Shaft Combined Development	175
1.4.4 Adit and Inclined Shaft Combined Development	178
1.4.5 Formation and Application of Combined Development Systems	189
1.5 Zoning Development Systems	201
1.5.1 Application of Zoning Development	201
1.5.2 Types of Zoning Development	201
1.5.3 Rational Division and Mining Plan of Zoning	219
1.5.4 Zoning Development Features of Reconstructed and Enlarged Mines	224
1.5.5 Relevant Parameters Analysis of Zoning Development	230