

煤矿总工程师工作指南

上

煤炭工业出版社

煤矿总工程师工作指南

COAL MINE CHIEF-ENGINEER'S GUIDEBOOK

上 册
VOLUME I

总 论

煤田地质与矿山测量

煤矿开采

- General Considerations
- Coalfield Geology and Mine Surveying
- Coal Mining

煤炭工业出版社
CHINA COAL INDUSTRY PUBLISHING HOUSE

(京)新登字042号

责任编辑：金连生 罗醒民 伊烈 崔岗 孙辅权

煤矿总工程师工作指南
上册
《煤矿总工程师工作指南》编委会 编著



煤炭工业出版社 出版
(北京安定门外和平里北街21号)
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

开本787×1092mm¹/₁₆ 印张58 插页1
字数1377千字 印数12,441—17,465
1988年12月第1版 1992年1月第3次印刷
ISBN 7-5020-0224-3/TD·214
书号3064 定价：24.15元

序

编写《煤矿总工程师工作指南》是煤炭工业现代化的基础建设之一。它的出版不仅对改善和提高煤矿总工程师的素质，而且对提高全体煤矿工程技术人员的素质将起促进作用。

煤炭是工业的粮食。我国一次能源消费结构中，煤炭占75%以上。煤炭工业发展的快慢，直接关系到国计民生。建国以来，特别是党的十一届三中全会以来，煤炭工业发展迅速，原煤年产量达到九亿吨以上，居世界第二位，煤炭工业的技术装备和管理水平亦相应地有了提高，但是，从实现四个现代化、大幅度地提高生产能力、改变旧生产力发展不相适应的生产关系与上层建筑、改变一切与生产力发展不适应的管理方式、活动方式和思想方式这样一个高度来要求，差距还是很大的。现代化矿井建设不仅取决于它的技术装备水平，更重要的决定于它的管理水平。党的十三大报告中指出：“现代科学技术和现代化管理是提高经济效益的决定因素，是使我国经济走向新的成长阶段的主要支柱。”根据当前形势，结合煤矿的具体情况，组织编写了《煤矿总工程师工作指南》一书，目的是为总工程师以及其他技术管理干部提供必备的管理新知识。

本书是在从我国实际出发，系统总结建国以来煤炭工业科学技术经验的同时，吸收国外煤炭工业的新技术、新工艺、新设备和科学管理的新成就编写而成的。《指南》在理论联系实际的基础上，把科学技术和经济管理统一起来；把传统的工程方法和现代化管理科学结合起来；从国情出发吸收国外先进技术，坚持洋为中用。《指南》着重阐述了党对煤炭工业的方针政策及总工程师的基本任务；较详细地介绍了总工程师常用的技术知识、资料和国内外先进经验、现代管理科学理论、决策方法以及现代管理手段等。《指南》也是一部比较实用的、完整的煤矿总工程师工具书，可以帮助老工程技术干部进行知识更新，又可以帮助新进入技术岗位的人员尽快熟悉自己新岗位，获取必备的知识，有利于促进煤炭工业技术队伍素质的提高，有利于煤矿总工程师加强技术管理和推动技术进步。它具有比较明显的针对性、实用性、先进性和指导性。

《煤矿总工程师工作指南》的出版，是三十多位编委、近百名专家、教授历经三年辛勤劳动的结果，是他们从事煤炭工业几十年经验的结晶，也是通过他们，汇集了煤炭战线成千上万工程技术人员、管理干部、工人创造性劳动的结晶。就这点来说，《指南》也是一部集体智慧的著作，它必将在实现煤炭工业现代化的事业中作出应有的贡献。

编者说明

《煤矿总工程师工作指南》是煤炭工业部组织近百名专家、教授编写的一部跨学科的仅涉及煤矿井工开采内容的大部头著作。全书分上、中、下三册出版。

本书以《中共中央关于经济体制改革的决定》为指导思想，按照面向未来，面向世界，面向现代化的要求，以促进煤矿总工程师有力地加强技术管理，推动技术进步。

本书的特点是理论联系实际，具有明显的针对性、实用性、先进性和指导性。具体介绍国内外煤矿技术，但不同于教科书，不追求教科书的系统性；具体介绍必要的解决实际问题所需要的定量方法及实用数据，但不同于手册，不追求资料的详尽性；具体介绍国内外煤矿各有关学科的新经验，但不追求专著的详细论述。

本书的编写重点有四个方面：第一、结合当前我国的经济体制改革，论述煤矿总工程师的基本任务及重大技术政策；第二、在总结建国以来我国煤矿技术理论的发展及实践经验的基础上，把理论和实践结合起来，把传统的工程方法与现代化的科学管理方法结合起来，把定性分析与定量分析结合起来；第三、提高经济素养，总工程师既要研究技术的先进性又要研究经济的合理性，对技术活动、技术方案进行经济分析，评价其经济效果，确定其适度的数量界限；第四，提高总工程师正确指挥和处理矿井灾变的能力。

本书采用中华人民共和国法定计量单位。但对某些经验公式、通过实践及试验取得的数据及引入的国外技术资料，仍暂时保留了原使用的计量单位。

本书在编写过程中，得到煤炭工业系统各级领导部门、企事单位的许多领导、专家、教授的支持和指导，有些专家、教授具体参加了编写与审稿工作，我们表示衷心的感谢。

我们的学识所限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

《煤矿总工程师工作指南》编委会

一九八八年一月

编委会主任

叶 青

副 主 任

范维唐 魏 同 **戴国权** 郝凤印 芮素生

委 员

(以姓氏笔划为序)

王成龙	王省身	叶 青	刘天泉	刘彦生	刘景涛	艾宝光	毕华照
佟元贞	陈斧师	陈炳强	吴迪傲	吴天济	吴星一	芮素生	李宏范
李庆兰	李乐岑	邸乐山	辛镜敏	范维唐	张先尘	郝凤印	赵全福
赵兴海	殷继昌	钱鸣高	奚绍甲	黄元平	黄勇健	龚 森	戴国权

魏 同

主 编

魏 同

副 主 编

(以分工负责的各篇为序)

沈 文 张先尘 **戴国权** 李 纪 郝凤印 陈清如 辛镜敏 王振铎

张占荣

内 容 简 介

全书分上、中、下三册，八个部分。总论部分，论述煤矿总工程师的基本任务、素养、职责、以及应掌握的煤炭工业重大的技术政策，它是全书的总纲。煤矿开采、矿井通风与灾害防治两篇是全书的主体，着重介绍了国内外近年来的主要科研成果及新的理论和经验。诸如矿山压力及岩层控制的理论及其应用，矿井的开拓与准备，综合机械化采煤及掘进机械化方面的新技术、新工艺及新装备，特殊条件下采煤，风力充填新技术，煤与瓦斯突出及预防，矿井灾变处理要点以及井下环境监测等。煤田地质与矿山测量和矿山运输、机电与供电两篇重点介绍了新的知识及国内外先进经验，煤炭洗选加工与矿区环境保护和现代科学管理与技术经济两篇，着重介绍了基本理论、基本概念和基本方法，为拓宽知识面，注重经济效益，正确处理技术和经济的关系提供了必要的知识。附录部分，为煤矿总工程师提供了日常工作所需要的一般技术资料以及常用管理数学知识。

本书供煤矿总工程师工作参考，对煤矿生产各级领导干部及采矿、地质测量、机电、通风安全、选煤、综合利用的工程技术人员，以及煤炭工业科研、设计部门的技术人员和高等院校师生均有参考价值。

虽然本书主要是针对煤矿编写的，但也适用于开采其他层状矿床的矿山。

AN OUTLINE OF THE CONTENT

There are altogether three volumes in this book, which is further broken into eight parts. In the part entitled General Considerations, the basic task, quality and duty of, as well as the important technical policies in coal industry to be mastered by the chief engineer are discussed. It is therefore the backbone of the whole book. The principal portion of the book, however, consists of the part of Coal Mining and Mine Ventilation and the part of Prevention and Control of Mine Disasters in which the recent research achievements and up-to-date theories and practices both at home and abroad are introduced, such as the theory and application at mine pressure and strata control, the underground mine development and mining section preparation, the current technique, technology and installations in fully mechanized mining and driving, mining under special conditions, advanced technique in pneumatic stowing, sudden outburst of methane with coal and its prevention, main points in the control of mine disasters, as well as underground environmental monitor. Stress is laid on introducing new informations and domestic and foreign advanced practices in the parts of Coalfield Geology and Mine Surveying, as well as in Mine transportation, Electrical and Mechanical Engineering and Power Supply. Fundamental theories, conceptions and methods are described in the part of Coal Preparation and Processing and Environmental Protection and the part of Modern Scientific Management and Techno-Economics, so as to broaden our knowledges in such fields, to attach importance to economic benefit and to provide necessary understanding in correctly dealing with the relation between technique and economy. In the Appendices, common technical materials needed by mining chief engineers in their day-to-day work and managing mathematics in common use are also provided.

This book is essentially referential to mining chief engineers, but is also available to leading cadres at all levels involved in coal mine production, as well as engineers and technicians in the fields of mining, mine geology and surveying, electrical and mechanical engineering, ventilation and safety, coal preparation and comprehensive utilization of coal. Technical personnel in mine research and design institutes and teachers and students in colleges can also find this book valuable.

Although the original idea of composing this manual is aimed at coal mines, it seems likely to be adoptable to mines working any stratified deposit.

上册目录

序

总论	1
煤矿总工程师的基本任务	2
煤矿总工程师的素养	8
煤矿总工程师的职责	10
煤矿总工程师应掌握的重大技术政策	12
第一篇 煤田地质与矿山测量	25
第一章 煤田地质	26
1. 煤田地质基础知识	26
2. 煤田地质勘探	63
3. 建井及生产过程中的地质工作	84
第二章 煤矿水文地质及工程地质	97
1. 矿区水文地质及工程地质勘察工作	97
2. 矿井充水条件及矿井水文地质类型	107
3. 矿井水害类型及水害预防	111
4. 井下探放水的方法及技术	113
5. 防水煤(岩)柱的留设	117
6. 防治大气降水、地表水渗漏及顶、底板水的方法和技术	128
7. 注浆堵水的方法及技术	136
8. 矿区供水	143
9. 大水矿井的防水设施及要求	147
第三章 矿山测量	162
1. 矿山测量的基本问题	162
2. 测量仪器及工具	166
3. 矿区地面测量	172
4. 矿井测量	181
5. 井巷施工测量	192
6. 矿图	201
7. 矿井储量管理	207
第二篇 煤矿开采	213
第四章 岩石的工程性质	214
1. 概述	214
2. 岩体结构	215
3. 岩石物理性质	219
4. 岩石力学性质	221
5. 岩体工程分类	225
第五章 钻眼爆破	232
1. 冲击式钻眼法	232
2. 旋转式钻眼法	248

3. 炸药和爆破器材	252
4. 爆破作用原理和装药量计算	269
5. 爆破方法	272
第六章 井巷掘进及掘进机械化	285
1. 巷道掘进机械化作业线	285
2. 锚杆及喷射混凝土支护	301
3. 斜井、硐室及交岔点施工	312
4. 立井掘进及井筒延深	322
5. 特殊凿井	360
第七章 井田开拓与准备	384
1. 开采水平设置	384
2. 采区巷道布置	395
3. 采区巷道布置改革	414
4. 采掘工作面接替和采掘平衡	422
5. 矿井合理集中生产	426
6. 矿井技术改造	430
7. 新水平开拓延深	438
8. 井田开拓和准备系统与参数的优化	444
第八章 矿山压力及岩层控制	464
1. 概述	464
2. 开采后采空区周围应力分布及变形特点	465
3. 采场矿山压力及其显现	472
4. 采场顶板的控制	482
5. 采准巷道矿山压力显现规律	501
6. 采准巷道支护	511
7. 软岩巷道支护	535
8. 煤矿冲击地压	545
9. 坚硬难冒顶板的控制	552
10. 矿山压力观测和研究	557
第九章 采煤方法及回采机械化	576
1. 长壁工作面采煤机械化设备选型分析	577
2. 长壁工作面机械化采煤方法与工艺	604
3. 采煤机械及其辅助设备	632
4. 支护设备	654
5. 刮板输送机	690
6. 倾斜长壁采煤法	698
7. 急倾斜煤层采煤方法	704
8. 充填采煤法	718
9. 房柱采煤法	744
第十章 特殊条件下采煤	776
1. 地下开采对上覆岩层与地表的影响	776
2. 地表移动和变形的预计	785

3. 建筑物下采煤·····	800
4. 铁路下采煤·····	814
5. 水体下采煤·····	819
6. 堤(坝)下采煤·····	831
7. 立井井筒及工业场地保护煤柱的开采·····	834
8. 煤层群上行开采·····	839
9. 石灰岩承压含水层上带压开采·····	842
10. 煤矿沉陷区土地的复垦与建筑利用·····	845
11. 采动影响的观测工作·····	847
第十一章 水力采煤·····	855
1. 水采的基本生产系统、优缺点和适用条件·····	855
2. 射流破煤能力与高压供水系统·····	858
3. 巷道掘进·····	870
4. 水力采煤方法·····	873
5. 水力运提·····	888
6. 高压水射流切割和破碎工艺·····	900

总 目 录

·上 册·

序

总论

第一篇 煤田地质与矿山测量

- 第 一 章 煤田地质
- 第 二 章 煤矿水文地质及工程地质
- 第 三 章 矿山测量

第二篇 煤矿开采

- 第 四 章 岩石的工程性质
- 第 五 章 钻眼爆破
- 第 六 章 井巷掘进及掘进机械化
- 第 七 章 井田开拓与准备
- 第 八 章 矿山压力及岩层控制
- 第 九 章 采煤方法及回采机械化
- 第 十 章 特殊条件下开采
- 第 十 一 章 水力采煤

·中 册·

第三篇 矿井通风与灾害防治

- 第 十 二 章 矿井通风
- 第 十 三 章 矿井瓦斯、矿尘与火灾的防治
- 第 十 四 章 煤矿安全与灾变处理
- 第 十 五 章 煤矿职业危害及其防治原则

第四篇 矿山运输、机电与供电

- 第 十 六 章 矿井运输
- 第 十 七 章 矿井提升设备
- 第 十 八 章 固定压风设备
- 第 十 九 章 矿井通风设备
- 第 二 十 章 矿井排水设备
- 第 二 十 一 章 供电及电气设备
- 第 二 十 二 章 矿山地面系统及矿山设备的维修与管理
- 第 二 十 三 章 矿区通信

第五篇 煤炭洗选加工与矿区环境保护

- 第 二 十 四 章 煤炭的洗选加工

- 第二十五章 煤矸石利用及燃烧
- 第二十六章 煤化工及瓦斯利用
- 第二十七章 矿区环境保护

•下 册•

第六篇 现代科学管理与技术经济

- 第二十八章 煤矿企业管理基础
- 第二十九章 系统工程与系统分析
- 第三十章 煤矿技术经济分析
- 第三十一章 电子计算机与信息系统

附 录

Contents of volume I

Preface	1
General Considerations	1
● Basic tasks of coalmine chief engineer	2
● Essential quality of coal mine chief engineer	8
● Duty to be taken by coal mine chief engineer	10
● Important technical policies to be mastered by coal mine chief engineer	12

Part I Coalfield Geology and Surveying

Chapter I Coalfield Geology.....	26
1. Fundamentals of coalfield geology	26
2. Coalfield prospecting.....	63
3. Geologic work during mine construction and production	84
Chapter II Coal Mine Hydrogeology and Engineering Geology	97
1. Hydrogeologic investigation and engineering geologic prospecting in mines	97
2. Replenishing condition and hydrogeologic classification of mines	107
3. Classification and prevention of mine water hazards	109
4. Methods and technologies in probing and tapping underground water	113
5. Establishment of water-preventing coal/rock pillars	117
6. Methods and technologies in preventing and harnessing atmospheric precipitation, infiltration and leaking-in of surface water and in-rush of water through roof and floor	128
7. Methods and technologies in water blocking by grouting	136
8. Water supply in mine area.....	143
9. Water-preventing measures and requirements in mines with heavy inflow	147
Chapter III Mine Surveying.....	162
1. Fundamental problems in mine surveying	162
2. Surveying instruments and tools	166
3. Surface surveying in mine area	172
4. Underground mine surveying	181
5. Surveying during shaft and roadway construction	192
6. Mine maps	201
7. Control of mine reserves.....	207

Part II Coal Mining

Chapter IV Engineering Character of Rocks	214
1. General description	214
2. Structure of rock body.....	215
3. Physical character of rocks	219
4. Mechanical character of rocks	221
5. Engineering classification of rock bodies	225
Chapter V Drilling and Blasting	232
1. Percussion drilling	232

2. Rotary drilling	248
3. Explosives and blasting appliances and materials.....	252
4. Fundamentals of blasting and calculation of explosives to be charged.....	269
5. Blasting methods.....	272
Chapter VI Roadway Driving and Mechanized Driving.....	285
1. Roadway driving and mechanized operating line.....	285
2. Support by rockbolting and shotcreting	301
3. Construction of inclined shaft, chamber and crossing	312
4. Shaft sinking and extension	322
5. Special shaft-sinking methods	360
Chapter VII Underground Mine Development and Mining Section	
Preparation.....	384
1. Layout of mining level.....	384
2. Layout of roadways in mining section	395
3. Transforming roadway layout in mining section	414
4. Replacement of mining faces and coordination between mining and driving	422
5. Rational centralization of mine production.....	426
6. Technological transformation	430
7. Developing and deepening of new level	438
8. Systems of underground mine development and mining section preparation and optimization of parameters	444
Chapter VIII Mine Pressure and Strata Control	464
1. General description.....	464
2. Stress distribution in and deformation characteristics of ground surrounding mined-out gob	465
3. Ground pressure and its behaviour around working face	472
4. Roof control around working face.....	482
5. Behavioural regularity of ground pressure around gate roads and preparation roadways	501
6. Support of gate roads and preparation roadways	511
7. Support of roadway in soft rock	535
8. Impact ground pressure in coal mine	545
9. Control of competent tight-roof.....	552
10. Monitor and study of mine pressure	557
Chapter IX Mining Methods and Mechanized Mining.....	576
1. Analysis and selection of mechanized mining equipment in longwall face	577
2. Methods and technologies of mechanized mining in longwall face	604
3. Mining machineries and auxiliary equipment.....	632
4. Supporting equipment	654
5. Flight-conveyor	690
6. Longwall mining along dip	698
7. Mining in steep seam	704
8. Mining with stowing	718
9. Room-and-pillar mining	744
Chapter X Mining Under Special Conditions.....	776
1. Effect on ground surface and in overlying strata by underground excavation	776
2. Prediction of surface displacement and deformation	785
3. Mining under surface building	800
4. Mining under railroad	814

5. Mining under water body.....	819
6. Mining under dykes and dams	831
7. Extracting of pillars protecting vertical shaft and surface mine compound.....	834
8. Ascending mining in group of seams.....	839
9. Mining above underlying confined limestone aquifer.....	842
10. Reclamation and building construction on subsided land.....	845
11. Observation of ground displacement caused by mining activity	847
Chapter XI Hydraulic Mining.....	855
1. Basic operating system of hydraulic mining, its advantages and disadvantages and adoptable conditions	855
2. Coal-breaking capacity of jet and high-pressure water supply system.....	858
3. Driving of roadway	870
4. Hydraulic mining methods	873
5. Hydraulic-haulage and hydraulic-hoisting	888
6. Cutting and breaking technology of high-pressure water jet	900

Overall Contents

Volume I

Preface

General considerations

Part I Coalfield Geology and Mine Surveying

Chapter I Coalfield Geology

Chapter II Coal Mine Hydrogeology and Engineering Geology

Chapter III Mine Surveying

Part II Coal Mining

Chapter IV Engineering Character of Rocks

Chapter V Drilling and Blasting

Chapter VI Roadway Driving and Mechanized Driving

Chapter VII Underground Mine Development and Mining Section Preparation

Chapter VIII Mine Pressure and Strata Control

Chapter IX Mining Methods and Mechanized Mining

Chapter X Mining Under Special Conditions

Chapter XI Hydraulic Coal Mining

Volume II

Part III Mine ventilation, Prevention and Control of Mine Disasters

Chapter XII Mine Ventilation

Chapter XIII Prevention and Control of Mine Gas, Dust and Fire

Chapter XIV Mine safety and Treatment of Disasters

Chapter XV Occupational Harm in Coal Mine and Principles in Prevention and Treatment

Part IV Transportation, Mechanical and Electrical Engineering and Power Supply in Mines

Chapter XVI Underground Haulage

Chapter XVII Shaft Hoisting Installations

Chapter XVIII Permanent Air-Compressing Plant

Chapter XIX Mine Ventilating Installations

Chapter XX Mine Drainage Installations

Chapter XXI Power Supply and Electrical Installations

Chapter XXII Surface Plant system and Maintenance/Repairing and Management of Mine Equipment

Chapter XXIII Communication in Mine Area