



煤矿工人读本

展良荣 主编



煤炭工业出版社

煤 矿 工 人 读 本

主 编	展良荣	
编 写	展良荣	王华君
主 审	王绪文	
审 稿	卢诚礼	王兆元 尹长华

煤 炭 工 业 出 版 社

(京)新登字 042 号

内 容 提 要

本书是为煤矿工人进行安全技术培训，特别是对新工人进行安全技术教育而编写的。全书共分十六章，包括：概述、煤矿地质、矿井开拓、掘进工艺、采煤工艺、火药与放炮、矿井供电、矿井提升与运输、入井须知、矿井通风、井下自然灾害、矿山救护与急救知识、煤矿质量管理、煤矿安全法规、民主与法制、劳动纪律等内容，并附有 7 个煤矿灾害事故的典型案例。本书既可用作工人的安全技术培训教材，也可供广大煤矿工人自学使用。

煤 矿 工 人 读 本

展良荣 主编 展良荣 王华君 编写

责任编辑：黄朝阳

*

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 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/32}$ 印张 13 $\frac{5}{8}$

字数 300 千字 印数 31,160

1992 年 4 月第 1 版 1992 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5020-0849-4/TD · 594

书号 3418 定价 6.00 元

15202

煤矿工人读本编委会

主 任：徐培顺

副主任：吴星一 王兆元 王立民 徐 树 余宝柱
王绪文 令狐世炯

委 员：(以姓氏笔划为序)

卜斯印	卜宪伟	万德营	王承焕	王立民
王兴民	王绪文	王兆元	尹长华	令狐世炯
孙化济	孙善达	许瑞桢	陈世杰	陈正科
孟玉峰	沈继庚	吴星一	余宝柱	杨家延
张世根	段世喜	郭天云	胡公才	赵 燕
钟德富	顾怀硕	徐 树	徐培顺	袁邦清
展良荣				

主 编：吴星一

副主编：王立民 余宝柱 徐 树 王绪文 万德营
张世根 郭天云 许瑞桢

前 言

为适应煤炭工业持续、稳定发展的需要，促进煤矿安全状况的根本好转，对煤矿职工实行强制性的安全技术培训是一项十分重要的战略任务。

根据能源部及中国统配煤矿总公司对煤矿职工安全技术培训工作的有关规定，从首先提高煤矿基层干部安全技术素质和安全管理水平出发，徐州矿务局组织部分具有丰富实践经验和较高理论水平的工程技术人员、行政管理干部、经济工作者、教师和医务人员编写了《煤矿地质与测量》、《采煤》、《井巷掘进》、《煤矿通风安全》、《煤矿机械基础》、《煤矿电气基础》、《煤矿固定设备》、《煤矿供电及其设备》、《煤矿采掘运设备》、《矿井轨道运输》、《煤矿机电管理》、《煤工尘肺防治》、《创伤急救》和《煤矿安全生产技术参考资料》等一套安全技术培训丛书，以满足正规安全技术培训工作的需要。同时，还编写了《煤矿工人读本》，以满足工人岗前培训的需要。

本书主要作为煤矿工人，特别是新工人的安全培训教材，也可供广大煤矿工人自学之用。

由于编者水平所限，书中难免有错误，恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
第一节 煤炭生产状况	1
第二节 煤炭的用途及在国民经济中的地位	8
第二章 煤矿地质	12
第一节 地壳的组成	12
第二节 煤的形成	16
第三节 煤层结构及其埋藏特征	22
第四节 煤矿地质构造	25
第三章 矿井开拓	31
第一节 井田划分	31
第二节 矿井储量、年产量、服务年限和煤炭三量	33
第三节 井田开拓	35
第四章 掘进工艺	41
第一节 岩石性质和工程分级（类）	41
第二节 巷道施工	43
第三节 煤巷、半煤岩巷掘进	101
第四节 上、下山掘进	108
第五章 采煤工艺	121
第一节 采煤方法简介	121
第二节 缓倾斜、倾斜单一煤层采煤法	122
第三节 回采工艺	127
第六章 火药与放炮	156
第一节 爆破器材	156
第二节 放炮工作	165

第三节	特殊情况下的安全爆破措施	170
第七章	矿井供电	174
第一节	电的基础知识	174
第二节	矿井供电系统及设备	177
第三节	安全用电常识	190
第四节	电气管理	194
第八章	矿井提升与运输	198
第一节	矿井提升运输系统	198
第二节	矿井提升设备	199
第三节	井下运输设备	209
第九章	人井须知	228
第一节	人井安全知识	228
第二节	采掘工作面安全知识	235
第三节	机电安全知识	238
第十章	矿井通风	242
第一节	矿内空气	242
第二节	矿井通风系统	249
第三节	控制风流的设施	254
第四节	掘进通风	256
第五节	采区通风	260
第十一章	井下自然灾害	266
第一节	矿井瓦斯	266
第二节	矿尘	278
第三节	矿井火灾	282
第四节	矿井水灾	290
第五节	顶板管理	295
第十二章	矿山救护与急救知识	310
第一节	矿山救护基本知识	310
第二节	自救器	313

第三节	创伤急救基本操作技术	321
第四节	触电、窒息、溺水的急救	343
第十三章	煤矿质量管理	348
第一节	质量管理概述	348
第二节	采掘质量管理	350
第三节	机电、运输质量管理	353
第四节	通风质量管理	355
第十四章	煤矿安全法规	356
第一节	安全生产方针	356
第二节	安全条例	361
第三节	三大规程	363
第四节	煤矿事故及顶防	369
第十五章	民主与法制	379
第一节	概述	379
第二节	社会主义民主与社会主义法制	381
第三节	社会主义法律一般知识	386
第十六章	劳动纪律	399
第一节	劳动纪律的概念和性质	399
第二节	劳动纪律的内容、作用及奖惩	403
第三节	怎样做一个遵章守纪的好矿工	408
附录	煤矿伤亡事故典型案例	413
案例 1	某矿采煤工作面冒顶事故	413
案例 2	某矿井瓦斯爆炸事故	415
案例 3	某矿煤尘爆炸事故	418
案例 4	某矿采煤工作面火药雷管爆炸事故	420
案例 5	某矿瞎炮崩人事故	422
案例 6	某矿透水事故	423
案例 7	某矿外因火灾事故	425

第一章 概 述

第一节 煤炭生产状况

一、煤炭开采历史

我国是世界上最早发现、利用、开采煤炭的国家。在距今 6000~7000 年的新石器时代，我们的祖先就加工利用煤精（又称煤玉，一种质地细密、韧性较大的烛煤）雕刻装饰品。明代宋应星在《天工开物》中记载：殷周的青铜、春秋战国的铁业、秦汉的井盐、汉魏的煤、魏晋的天然气，成就即已可观。可见，距今 2000 多年前的西汉至魏晋南北朝，我国已大量开采煤炭，并用于冶炼和取暖。

我国煤炭开采，大致可分为土窑开采、近代开采、现代开采三个历史时期。

1. 土窑开采时期

汉魏至清朝中期，我国煤炭开采经历了漫长的土窑开采时期。土窑开采，生产工具简陋，工艺简单，产量很低。据徐州矿务局史志记载：掘进采煤用鹰嘴镐，支护用木材扶成“人”字型支架，运煤用筐抬；提升用磨车绞绳；排水用牛皮包打吊，做下山斜巷遇水时，在斜坡上筑起一道道堰埂，人站在炭泥水里，用皮条子筐向上传着筐；通风主要靠自然风流，有的窑用风箱向下吹风，有的窑靠在井口向下泼水通风，有的窑利用在上口生炭火炉子的方法来通风。由于生产方法和生产工具简陋，所以只能开采露头煤和极浅部的煤，一个

煤窑每天出不到几吨煤。

2. 近代开采时期

清朝后期至中华人民共和国成立为近代开采时期。清朝后期，西方资本主义国家的侵入和清王朝的洋务运动使我国煤炭开采发生了历史性的变化。煤炭开采由浅部向深部发展，许多煤矿开凿了几十米、上百米的大井，开拓了一些井下巷道；采用锅炉点火烧蒸汽驱动汽绞车和汽泵，进行提升和排水；采用了工艺较复杂的残柱式采煤方法，手镐落煤，人畜运输；地面用小火车运煤，每个大井一天可出几百吨煤。

3. 现代开采时期

中华人民共和国成立至今为现代开采时期。40年来，我国煤炭战线上的数百万职工在中国共产党的领导下，艰苦创业，进行了大规模的煤炭开发。到1989年，全国形成了大、中、小相结合的煤炭生产基地131个，连历史上从来没有产煤的西藏和产煤很少的四川、云南、贵州等省也建起了新的矿井和矿区；年产千万吨以上的矿区有17个，百万吨以上的矿井遍布全国各大产煤区，涌现出30个现代化矿井和潞安、晋城、兖州、邢台等现代化矿区，以及一大批机械化、质量标准化矿井。全国煤炭产量由1949年的3243万t增长到10.4亿t，翻了五番。

40年来，我国煤炭开采不断采用新工艺、新技术、新设备、新材料，改变了落后的生产方式，在采煤、掘进、运输、提升、通风、排水等方面发生了巨大的变化。

(1) 采煤方面：一方面是对采煤方法不断改革，推行各种安全、高效的壁式体系采煤法，取代了建国初期的不安全、回采率低的高落式和残柱式采煤法；另一方面是不断引进、改造采煤工作面的技术装备，大力发展机械化采煤，实现落煤、

装煤、运煤机械化,改变了建国初期的“两镐加一炮”(手镐、风镐、放炮)采煤。70年代初期我国开始发展综合机械化采煤,到1989年综合机械化采煤达33%,综采工作面月产量是普通机采工作面的3.9倍,是炮采工作面的5倍;1987年,潞安王庄矿综采一队年产量达170万t,1988年,晋城古书院矿综采工作面年产量达180.16万t,很多综采队一个队的年产量就相当一个大型矿井的年产量。

(2)掘进方面:由建国初期的手工打眼发展为风动凿岩机、电动凿岩机和液压凿岩机钻眼,近几年来又研制和生产了各种类型的凿岩台车,大大提高了钻眼机械化程度;从人力装车发展为使用各种装载机装车;从单一的木支架支护发展为金属支架、混凝土支架支护,70年代开始采用光爆锚喷支护;目前有的矿井已使用煤巷、半煤岩巷综合掘进机,使月进尺达千米以上,提高了掘进速度和工效。

(3)井下运输方面:由建国初期的推木车放大筐发展到机械运输。在采煤工作面从11型刮板输送机,每小时运煤30~60t,发展到普遍采用44型可弯曲刮板输送机,每小时运煤150~200t,一些高档普采和综采工作面采用150型和250型大功率可弯曲刮板输送机,每小时运煤可达250~600t;在采区运输斜巷和平巷中,采用了长距离钢丝绳胶带输送机和不同吨位的蓄电池电机车;在主要运输大巷中普遍采用架线电机车牵引1t、2t、3t等不同类型的矿车运输。

(4)矿井提升方面:从蒸汽绞车发展到电力绞车,并不断向大功率发展,一些矿井采用多绳轮提升绞车;提升罐笼从单层单车发展到双层双车,箕斗容积随着产量的增加而增大,由3~4t到8~14t,20t大容量箕斗已在新建大型矿井中使用,从而使矿井提升能力比建国初期有了成倍增长。

(5) 矿井通风方面：矿井主要扇风机从小型离心式风机发展为高效大风机，直径 2.4m、2.8m 的轴流式扇风机和 3.2m 离心式风机已广泛使用。开滦矿务局赵各庄矿使用直径 3.2m、电机容量 2500kW 的离心式扇风机，每分钟排风量达 20000m³。

(6) 矿井排水方面：许多矿井使用了 2500kW、扬程 1000m、每小时排水量为 700t 的多级高效水泵。

我国煤炭工业经过 40 年的建设发展，形成了一个由煤田勘探、矿山建设、开采、选煤、矿山机械制造等生产建设单位组成的重要能源工业部门。

二、煤炭开发程序

煤炭埋藏在地壳之中，如何开发出来为人类所利用，有一个复杂的生产过程。现代煤炭开发要经过煤田地质勘探、矿井基本建设、矿井生产三大程序。

1. 煤田地质勘探

煤田地质勘探是指为探明煤炭资源赋存情况和开发技术条件进行的地质勘查，是煤矿建设的基础。勘探可分为找煤、普查、详查、精查四个阶段。

(1) 找煤是在煤田预测或区域地质调查的基础上进行的，主要任务是寻找煤炭资源，并对储煤地区有无进一步普查的价值作出评价。

(2) 普查是在找煤的基础上对已有勘探价值的地区进行的，主要任务是对储煤地区有无开发价值作出评价，为煤炭工业的远景规划和下一阶段的勘探工作提供资料。

(3) 详查是在普查的基础上根据煤炭工业规划的需要，选择资源条件较好，开发比较有利的地区进行的，主要任务是为矿区建设开发总体设计提供地质资料。其成果要保证矿区

规模，井田划分不致因地质情况不详而发生重大变化，并要对影响矿区开发的水文地质条件和其它开采技术条件作出评价。

(4) 精查是在矿区建设开发总体设计、井田划分已确定的基础上进行的，主要任务是为矿井初步设计提供地质资料。其成果要满足选择井筒、水平运输巷、总回风巷的位置和初步划分开采区的需要，保证井田境界和矿井设计能力不致因地质情况不清而发生重大变化，保证不致因煤质资料问题影响煤的既定工业用途。

煤田地质勘探的方法有钻探、地球物理、地球化学和应用航空遥感等方法。

2. 矿井基本建设

根据地质勘探提供的资料进行矿区规划和总体设计。矿井基本建设是矿区建设的一个单项工程，由矿井设计和工程施工完成。

矿井设计是由煤矿设计部门对井田的范围、井位的选择、矿井生产能力、开拓方式等方面进行设计。矿井设计一般要经过初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。

根据矿井设计要求进行矿井工程施工。矿井工程施工从打井筒，开凿井底车场巷道及硐室、主要运输巷及回风巷到掘出若干个采煤工作面；从安装提升、排水、通风、压风等设备，到建设地面运输系统、辅助厂房及仓库、职工宿舍等等，有很多单位工程。矿井工程施工的完成必须保证矿井投产。

3. 矿井生产

矿井基本建设完成后，移交生产。矿井生产包括有井巷掘进、回采、运输提升、洗选加工、煤炭销售以及通风、压

风、排水、供电等方面的工作。

(1) 井巷掘进。为了保证矿井能正常的开采出煤炭，就需要开凿各种形状不同、断面各异的巷道，这就是井巷掘进。

(2) 回采。回采是矿井生产的中心环节。回采就是把埋藏在地下的煤炭用某种技术装备和方法开采出来。

(3) 运输提升。运输提升是将采掘工作面采出的煤炭或矸石及时地连续不断地通过运输提升设备由井下运输巷道、井筒运到地面；同时将工作人员和生产所需要的材料、设备从地面送到井下。

(4) 洗选加工。为提高煤炭质量，增加品种，合理利用煤炭资源，提高经济效益，要对原煤进行洗选加工成不同质量的煤炭产品。

(5) 矿井通风。它是保障矿井安全生产的一项极为重要的工作。其任务是采用安全、经济的通风方式供给井下足够的新鲜空气，冲淡并排除有害气体和矿尘，造成适宜的气候条件，以保证矿工的安全和健康。

(6) 压风。它是用空气压缩机将自由空气压缩到所需要的压力，而成为压缩空气（简称压风），以用于驱动各种风动工具，如风镐、风动凿岩机、喷浆机和风泵等。

(7) 矿井排水。其任务是将井下各个作业场所的水通过排水沟汇集到井下水仓，利用泵房的排水设备把水排到地面。

(8) 矿井供电。矿井供电是通过矿井地面变电所将发电厂或区域变电站送来的 35kV 高压电能变压后，输送到矿井各个用电场所。向井下供电是利用沿井筒敷设的铠装电缆把 6kV 高压电能送到井下中央变电所，由中央变电所 6kV 母线引出的高压电能对采区变电所供电，由采区变电所变压器降

压到 660V 低压电能用电缆送至工作面配电点，然后供采掘生产各用电设备使用。矿井使用的电器设备有电动机、交流设备、变压器、高压防爆开关、低压防爆开关、电力电缆、信号、控制电缆、电讯电缆、地面输电线路等，使用的电压分别有 6kV、1100V、660V、380V、220V、127V、36V 等；为保证安全，井下使用的电器设备必须防爆，其防爆类型有矿用隔爆型、矿用增安型、矿用本质安全型、矿用正压型、矿用充油型、矿用充砂型、矿用特殊型等。

矿井生产活动还有很多方面，比如通讯等。

三、煤炭生产的发展远景

随着科学技术的进步，煤矿的生产面貌也将会发生更大的变化，煤炭科技部门对今后的煤炭生产发展，作了以下预测和设想：

- (1) 矿井将向大型化、开采将向更加集中化方向发展。
- (2) 掘进工作面将实现切割、装载、运输、锚杆支护及充填等一条龙机械化作业。
- (3) 采煤自动化。
- (4) 运输胶带化。
- (5) 安全监测系统化。

总之，未来的矿井生产将实现少人化、透明化和自动化。少人化是指采掘工作面每班只需 3~4 人作业；透明化是指通过工业电视和扩音电话等通讯系统，进行观察井下作业现场实际情况，直接对工作人员进行调度指挥；自动化是指采掘机械设备，以及提升、运输、通风、排水系统只需在少量维修人员巡回监控的情况下，自动开停运转。从而使矿井生产达到安全、高效、低耗，实现煤矿工作者多年梦寐以求的理想。

第二节 煤炭的用途及在国民经济中的地位

一、煤炭的用途

煤炭是大自然赋予人类的瑰宝,它有着极其广泛的用途,从人们的衣食住行到社会上的各行各业都离不开煤炭。

1. 煤炭的一般利用

煤炭被人们发现以后,最初只用来雕刻装饰品,后来用于日常生活燃料和民间的锻、铸、冶陶。19世纪工业革命以来,煤炭开始用于一般工业、运输、发电、炼焦。现在煤炭的工业用量远大于民用量。据1984年统计,煤炭用于一般工业占总用量的46.6%,用于发电占20.3%,用于炼焦占10.6%,用于铁路蒸汽机车占4.4%,而民用仅占18.1%。据有关资料:每吨煤炭可发电2500度;每吨生铁消耗焦炭540kg;每吨水泥消耗标准煤207kg;铁路蒸汽机车每万吨公里耗标准煤105kg。

2. 煤炭的综合利用

煤炭经炼焦、气化、液化可从中回收多种有用的化工原料,以此原料制造出塑料、染料、医疗药品、炸药和化肥等产品;把煤转化为煤气和液体燃料的加工过程中,可生产出苯等有用的化学产品和其他矿物质;对煤炭的综合利用既可以减少直接燃用所造成的资源浪费和环境污染,又能够提高煤炭的使用价值。

依联合企业的方式进行煤炭综合利用的途径有六种:

- (1) 煤-电-焦-建材综合利用;
- (2) 煤-气-油-电综合利用;
- (3) 煤炭转化为煤气的综合利用;
- (4) 煤液化制取液体燃料和炭素材料;

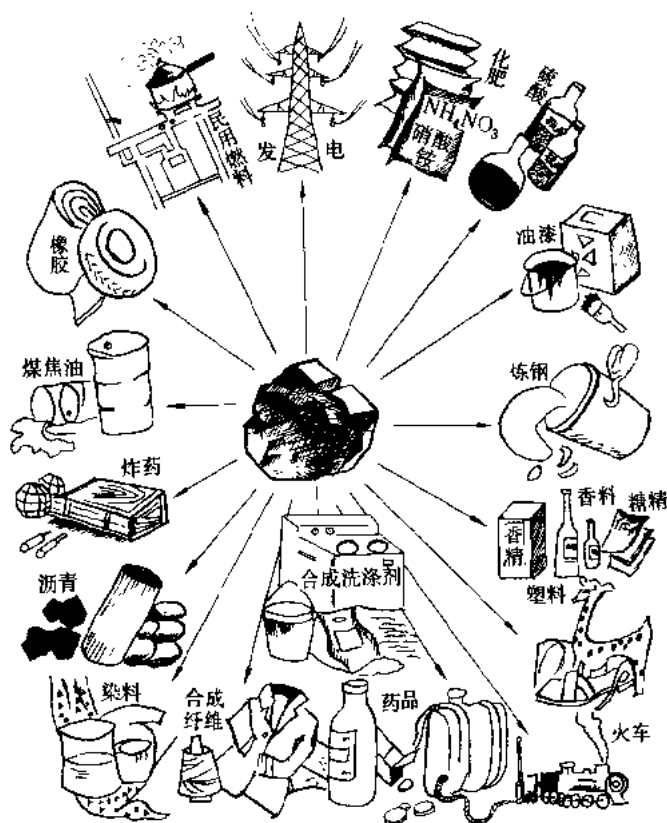


图 1-1 煤炭的用途

(5) 煤层中硫铁矿的回收利用；

(6) 煤炭中稀散元素的提取。

3. 煤炭的远景利用

随着核能、太阳能等新型能源的开发，煤炭的远景利用