



高等教育“十三五”规划教材

采煤学

曹树刚 勾攀峰 樊克恭 主编

 煤炭工业出版社

高等教育“十三五”规划教材

采 煤 学

曹树刚 勾攀峰 樊克恭 主编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

采煤学/曹树刚, 勾攀峰, 樊克恭主编. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2017

高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5020-5571-4

I. ①采… II. ①曹… ②勾… ③樊… III. ①采煤方法—高等学校—教材 IV. ①TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 285251 号

采煤学(高等教育“十三五”规划教材)

主 编 曹树刚 勾攀峰 樊克恭

责任编辑 尹忠昌

责任校对 孔青青

封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

电 话 010-84657898 (总编室)

010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京玥实印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 32³/₄ 插页 1 字数 780 千字

版 次 2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

社内编号 8434

定价 56.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880

内 容 提 要

针对当代大学生的学习特点,该书进一步优化了煤炭开采理论和技术的知识结构体系,注重采用简洁、通俗的语言反映有关的基本概念和基础知识,系统、全面地阐述煤炭地下开采、露天开采的基本原理和方法,重点介绍了井田开拓、采(盘、带)区巷道布置、采煤方法和回采工艺等煤炭地下开采的基础知识内容。同时,纳入了国内外煤矿最新的工程应用技术成果和我国最新的技术政策规定,总结了煤矿开拓、开采技术的发展趋势。因此,该书具有较高的理论价值和工程应用价值。

该书主要作为采矿工程本科专业教材,也可供从事煤炭开发及其他固体矿床开采的矿山企业、科研单位和设计单位的工程技术人员参考。

前 言

中国煤炭资源丰富。在中国一次性能源生产和消费构成中，中国煤炭生产和消费将在今后较长时间内占据 50% 以上。三十多年来，世界煤炭开采的基础理论以及采煤工艺、技术和装备高速发展，对相关工程技术人才和科技人才的要求也越来越高。因此，编写一本适合当前采矿工程本科专业教学要求的教材成为急需解决的问题。

本次编写《采煤学》，主要基于煤炭工业出版社 2012 年出版的《〈采煤学〉（地下开采部分）》，参考了许多其他相关教材、科学技术标准和规范、科学技术研究论文和工程设计报告等，进一步优化了知识结构体系，补充了相关知识内容。目前，该教材包含了煤炭地下开采和露天开采两大知识内容，但以煤炭地下开采知识为主。在地下开采部分，总体采用了井田开拓→采（盘、带）区巷道布置→采煤方法和回采工艺的知识表达顺序。编者力求在有限的篇幅中，依据系统、规范、简洁的编写原则，重视知识结构的层次性、递进性和关联性，知识内容的系统性、规范性和实用性，明确基本概念，突出重点知识，注重知识表达与工程实践的结合。通过使用本教材，让学生在有限的学习时间内掌握本专业课程涉及的基础理论和工程应用技术知识，配合其他课程以及专业生产实习、毕业实习、课程设计和毕业设计等实践教学，提高学生的综合分析能力、工程实践能力和初步的科技创新能力。

本教材由曹树刚、勾攀峰和樊克恭任主编，通过重庆大学、河南理工大学、山东科技大学、华北理工大学、辽宁工程技术大学和毕节学院等有关老师反复讨论，形成了最终的编写大纲。其中，井田内划分的主体内容还广泛征求了太原理工大学、安徽理工大学、湖南科技大学、河北工程大学、华北科技学院等院校有关老师意见。具体执笔编写情况如下：曹树刚编写总论、第一章、第二章、第三章及第十六章第五节；顾明、曹树刚合作编写第四章、第五章；李东印编写第六章；樊克恭编写第七章、第十二章第三节、第十四章第三节，与勾攀峰合作编写第十三章第四节；臧传伟编写第八章、第十二章第四节；汪华君编写第九章；郭立稳、刘建庄合作编写第十章、第十一章；勾攀峰编写第十二章、第十三章、第十四章和第十七章；姚精明编写第十五章、第十六章；范军富编写第十八章、第十九章和第二十章；李秀琴编写第九章第三节；张遵国编写第十五章第三节。另外，中煤科工集团重庆设计研

究院胡仕奉和刘运良、中煤能源集团西安设计研究院蒋晓飞和胡玉红、煤炭工业合肥设计研究院陈吉华等同志提供了许多工程实例，王勇、赵源、徐波和梁俊林等同志参加了本教材部分插图绘制工作，林睦曾校核了全书文字。曹树刚负责全书的总审、定稿工作。在教材编写过程中，还受到煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室重点项目和重庆大学采矿工程专业核心系列课程建设项目的经费资助。本教材的顺利出版，得到煤炭工业出版社的大力支持。在此，谨向参加编写、审查、帮助本教材顺利成稿和顺利出版的单位、人员表示衷心感谢！

教材内容按约 130 教学学时组织编写。各院校使用时，可以根据自身的教学目标、教学特点和教学学时要求，对其中部分内容进行适当取舍。

由于本教材涉及的基本概念多，基础知识多，既要顾及专业课程历来的知识结构、重点和表达习惯，也要纳入近三十年来煤炭开采领域的新成果，限于编者的知识水平，本教材难免存在疏漏和错误。因此，恳请使用者批评、指正！

曹树刚

2016 年 10 月

目 次

总论	1
第一章 井田开拓概述	13
第一节 矿区开发	13
第二节 井田内的划分	16
第三节 矿井储量、生产能力和服务年限	22
第四节 井田开拓的基本问题	30
本章小结	33
复习思考题	33
第二章 井田开拓方式	34
第一节 平硐开拓	34
第二节 斜井开拓	39
第三节 立井开拓	47
第四节 综合开拓	53
第五节 其他开拓方式的应用	57
第六节 井筒形式比较及选择	61
本章小结	63
复习思考题	64
第三章 矿井开拓巷道布置	65
第一节 开采水平设置	65
第二节 井筒(硐)位置选择	75
第三节 大巷布置	80
第四节 矿井煤柱留设	91
第五节 矿井开拓发展趋势	96
本章小结	97
复习思考题	98
第四章 井底车场	99
第一节 井底车场构成和调车方式	99
第二节 大巷轨道运输的井底车场	102
第三节 大巷带式输送机运输的井底车场	111

第四节 井底车场硐室·····	115
第五节 井底车场形式选择及通过能力·····	120
本章小结·····	122
复习思考题·····	122
第五章 矿井开拓延深与技术改造·····	123
第一节 矿井采掘关系·····	123
第二节 矿井开拓延深·····	131
第三节 矿井技术改造·····	137
本章小结·····	141
复习思考题·····	141
第六章 矿井开拓设计·····	142
第一节 矿井设计简介·····	142
第二节 矿井开拓设计内容与方法·····	149
第三节 矿井开拓设计实例·····	157
本章小结·····	164
复习思考题·····	164
第七章 采区巷道布置及生产系统·····	165
第一节 概述·····	165
第二节 单一煤层布置采区·····	166
第三节 近距离煤层群联合布置采区·····	169
第四节 厚煤层倾斜分层开采联合布置采区·····	175
第五节 采区巷道布置方式评价及选择·····	179
本章小结·····	181
复习思考题·····	181
第八章 采区巷道布置分析·····	183
第一节 采区上山·····	183
第二节 区段平巷·····	187
第三节 区段集中平巷·····	199
第四节 采区车场·····	204
本章小结·····	219
复习思考题·····	220
第九章 采区主要参数和采区设计·····	221
第一节 采区主要参数·····	221
第二节 采区设计·····	227

第三节 采区设计示例·····	230
本章小结·····	237
复习思考题·····	238
第十章 盘区巷道布置及盘区生产系统·····	239
第一节 概述·····	239
第二节 上山盘区·····	240
第三节 石门盘区·····	245
第四节 石门盘区与上(下)山盘区的比较与选择·····	248
本章小结·····	249
复习思考题·····	249
第十一章 带区巷道布置及生产系统·····	251
第一节 带区布置特点·····	251
第二节 带区巷道布置及生产系统·····	258
第三节 带区布置的应用条件·····	265
本章小结·····	267
复习思考题·····	267
第十二章 采煤方法·····	269
第一节 采煤方法分类·····	269
第二节 单一长壁采煤法·····	275
第三节 厚煤层倾斜分层采煤法·····	281
第四节 放顶煤采煤法·····	286
第五节 柱式体系采煤法·····	298
本章小结·····	305
复习思考题·····	306
第十三章 长壁工作面采煤工艺·····	307
第一节 爆破落煤采煤工艺·····	307
第二节 普通机械化采煤工艺·····	320
第三节 综合机械化采煤工艺·····	330
第四节 其他条件下的采煤工艺·····	339
本章小结·····	350
复习思考题·····	350
第十四章 采煤工艺设计·····	352
第一节 采煤工作面主要技术经济指标·····	352
第二节 采煤工作面作业规程的编制·····	363

第三节 特殊条件下的采煤工艺措施·····	369
本章小结·····	378
复习思考题·····	379
第十五章 急倾斜煤层采准巷道布置·····	380
第一节 急倾斜煤层开采概述·····	380
第二节 急倾斜煤层采准巷道布置·····	381
第三节 跨巷连续开采巷道布置·····	387
第四节 急倾斜煤层开采技术现状及发展趋势·····	394
本章小结·····	395
复习思考题·····	396
第十六章 急倾斜煤层采煤方法·····	397
第一节 倒台阶采煤法·····	397
第二节 伪倾斜柔性掩护支架采煤法·····	400
第三节 斜台阶采煤法·····	408
第四节 伪倾斜走向长壁水平分段密集支柱采煤法·····	410
第五节 急倾斜煤层综合机械化开采·····	413
第六节 急倾斜厚煤层水平分层(段)采煤法·····	418
本章小结·····	422
复习思考题·····	422
第十七章 采煤方法选择及发展趋势·····	423
第一节 影响采煤方法选择的因素和原则·····	423
第二节 采煤方法发展趋势·····	425
本章小结·····	439
复习思考题·····	440
第十八章 露天开采基本概念及生产环节·····	441
第一节 露天开采的基本概念·····	441
第二节 煤岩准备环节·····	445
第三节 采装环节·····	450
第四节 运输环节·····	464
第五节 排土环节·····	469
本章小结·····	474
复习思考题·····	474
第十九章 露天开采程序及生产系统·····	475
第一节 露天开采程序·····	475

第二节	露天开拓运输系统	478
第三节	间断开采工艺系统	483
第四节	连续开采工艺系统	485
第五节	半连续开采工艺系统	489
第六节	剥离倒堆开采工艺系统	490
	本章小结	491
	复习思考题	491
第二十章	露天开采境界及生产能力	493
第一节	露天开采境界	493
第二节	露天开采生产剥采比	499
第三节	露天开采生产能力	507
	本章小结	509
	复习思考题	510
	参考文献	511

总 论

一、采矿工业地位及采煤技术发展

(一) 采矿工业作用及地位

矿产资源分为能源矿产、金属矿产、非金属矿产和水气矿产等四大类，是人类社会重要的物质基础。我国是世界上矿产资源种类齐全、储量丰富的少数几个国家之一。到目前为止，人类已知的 160 多种矿产，我国已发现了 150 多种，其中查明储量、可供开发利用的有 130 多种，而锑、钨、钼、煤、汞、锡、钒、铁、稀土金属、萤石、重晶石、磷、石墨、石膏、膨润土等 20 多种矿产的储量位居世界前列。

中国是世界上最早开采和利用矿产资源的国家。距今 6000 ~ 7000 年前的新石器时代，原始人类已能采集石料制成石器，采集陶土制成陶器，是最早采矿的萌芽。在辽宁省新乐遗址发现了距今约 7000 年的近 100 件精磨而成的煤制品，在陕西省神木县石峁古城遗址发现了距今约 4500 年的大量精美的玉器以及在古城墙表面发现利用石灰石烧制的石灰涂层。距今 3000 多年前，我国煤、铜、铁、金等矿产已具有一定的开采规模，如在陕西省宝鸡市西周墓中发现了二百余枚精致的煤玉珏，在四川省成都市金沙遗址发现了我国旅游业标志的太阳神鸟金箔以及其他大量的金器、铜器。春秋战国时期，煤炭、铜矿、铁矿等已经成为国家重要的矿产品。在湖北大冶铜绿山古铜矿遗址出土了春秋时期利用铜、铁、木、竹、石等材质制成的用于矿山采掘、装载、提升、排水、照明的多种生产工具及陶器、铜锭、铜兵器等物。先秦时期的《山海经》已有关于煤产地的记载。秦国蜀太守李冰在四川省双流开凿了中国第一口岩盐井——杨家冲发源井，汲卤煮盐；至元朝，四川双流、自贡已有深达数百米的盐井。从西汉、东汉至魏、晋、南北朝，河北、山东、湖北开采铁、铜、煤、沙金等矿产已经具有一定规模。唐、宋以后，采煤业由北向南逐步发展，也开始炼焦，及至元、明、清，煤炭使用扩展到更多领域，产量与销量与日俱增，成为国计民生的重要资源。19 世纪以来，由于爆破器材和提升、运输、排水设备的使用，开始了我国近代采矿业的发展。

一般而言，近现代采矿工业与其他工业不同。一般工业是利用原材料制成产品，而采矿工业是开采天然生成的矿产资源。采矿之前，应先进行地质勘查，查明拟开采区域的地质条件和矿产资源赋存状况，再建立矿山进行矿产资源的开采。但是，开采出来的矿产品往往需要经过洗选加工，才能作为其他工业生产和国民生活的能源或原材料。因此，矿产资源的勘查、开采和洗选加工等三个生产环节组成了采矿工业的主体。

1949 年成立中华人民共和国以来，开始了我国现代采矿业的发展。采矿方法、采矿机械设备等不断更新，矿山生产规模不断扩大，形成了煤炭开采、金属矿开采、非金属矿开采和石油天然气开采等四大采矿工业。据有关资料，我国 90% 以上的能源、80% 以上的工业原材料、70% 以上的农业生产资料来源于采矿工业。2012 年在我国一次能源中，煤炭：石油：天然气：其他能源生产构成的百分比为 81.7：9.5：4.5：4.3，消费构成的百分

比为70.6:19.9:5.6:3.9。我国煤炭资源丰富，随着加工转换和利用技术的更新，煤炭可以成为高效、清洁利用的能源和丰富的煤化工原料。在未来相当长的时期内，以煤为主的能源产销格局不会改变。

（二）采煤技术发展

一般而言，煤炭开采具有如下特点：

（1）受地质条件、煤层赋存条件制约，矿区位置不能自由选择。

（2）相对于人类文明发展而言，矿产资源不能再生。因此，采矿活动存在一定的生命周期，一座矿山将经历基本建设、正常生产和关闭的过程。

（3）为保证矿山的正常生产，在地下需要掘进一系列井筒、巷道和硐室，或在地面建设露天采煤场所，利用有关的设施设备，形成采掘、运输、提升、通风、排水、动力供应等复杂的生产系统。

（4）伴随煤炭开采，必须不断地实施新的掘进工程和布置新的采煤工作面，即矿山的采掘工作场所随时间不断地移动。

（5）为保证矿山生产的持续进行，需要采取必要的安全保障措施，为矿山工作人员、设备提供一个安全工作环境。

如前所述，煤炭是我国最早开发利用的矿产之一，采煤技术发展历史悠久。

在漫长的开采利用过程中，我国古代对煤炭的称谓众多。据不完全统计，春秋战国时期《山海经》称为“石涅”，秦、汉时期称为“燃山”、“燃石”、“炭”、“黑土”，魏、晋、南北朝、唐、宋时期称为“石墨”、“石炭”、“瑞炭”、“煤”，元、明、清时期以后又称为“炭”、“煤炭”、“黑炭”、“煤斤”等。

远在2000多年前的春秋战国时期，已能通过开凿立井、斜井和水平巷道采取煤炭。后经汉、魏直至唐、宋，开采技术逐步发展，单矿井开采范围超过100 m。明末宋应星所著的《天工开物》是世界上第一部涉及采矿技术的百科全书，书中有“凡取煤经历久者，从土面能辨有无之色，然后掘挖，深至五丈许方始得煤。初见煤端时，毒气灼人。有将巨竹凿去中节，尖锐其末，插入炭中，其毒烟从竹中透上，人从其下施镢（jué，一种形似镐的刨土农具）拾取。或一井而下，炭纵横广有，则随其左右阔取。其上枝板，以防压塌耳”，即对井下掘进、采煤、支护、通风等过程进行了比较详细的描述。考古证实，当时已形成了人工采掘、辘轳提煤、箩筐运煤、竹筒通风、牛皮包提水等生产环节齐全、功能配套的古代采煤技术。但是，由于采用人（畜）力和利用简陋工具，煤矿开采技术长期滞留在手工操作的原始阶段。

19世纪后期至20世纪早期，国外煤矿陆续引入了水泵、通风机、提升机等机械设备，逐步以机器代替人力和手工操作，扩大了煤矿的开采范围，提高了煤矿的生产能力，也进一步促进了采煤技术的发展，实现了掘巷和采煤功能的分离，推动了采煤方法的变革。以苏联、英国、德国、法国等国家为主发展了长壁式机械化采煤，以美国为主发展了短壁式机械化采煤。在此期间，我国除个别煤矿外，井下仍以巷柱式、残柱式、高落式等落后的采煤方法、手工采掘、人（畜）力运输为主，采煤技术发展缓慢。

1949年以来，我国煤炭地下开采技术大致经历了如下的发展阶段：

（1）20世纪50年代，主要改革采煤方法。推广使用刮板输送机，使工作面长度加大到70~80 m，将巷柱式采煤方法改为长壁式采煤方法；同时，利用截煤机掏槽、爆破落

煤、深截式联合采煤机割煤等半机械化采煤，人力配合装煤，机械回柱，全部垮落法管理采空区顶板；在部分矿井开展了水力采煤，简化了破煤、装煤、运煤等生产过程。

(2) 20 世纪 60 年代，试验浅截式采煤机、可弯曲刮板输送机，配合摩擦式金属支柱及金属铰接顶梁的应用，构成普通机械化采煤工艺。将工作面长度增加到 100 ~ 240 m，简化生产工序，提高了采煤工作面的生产能力和劳动效率。

(3) 20 世纪 70—80 年代初期，逐步实现综合机械化采煤。为了进一步提高采煤工作面的机械化程度，通过引进、研制液压支架，在长壁工作面推广应用液压支架、大功率采煤机、强力可弯曲刮板输送机等综合机械化采煤技术（简称“综采”），配合回采巷道的桥式转载机、可伸缩带式输送机的应用，进一步提高采煤工作面的生产能力，降低工人的劳动强度，改善安全生产状况。在一些煤层条件较差的采煤工作面，推广单体液压支柱代替摩擦式金属支柱。

(4) 20 世纪 80 年代中后期至 90 年代中期，采煤工艺、技术和装备全面进步。在全国范围内全面推广综合机械化采煤技术；在条件适合的煤层，改走向长壁开采为倾斜长壁开采；为提高资源的采出率，降低巷道的万吨掘进率，推广无煤柱开采；为减少工作面搬家次数，应用往复式开采；在赋存不稳定、厚度变化大的煤层采用水力采煤；在厚度 3.5 ~ 4.5 m 煤层一次采全高；在厚度 6 ~ 10 m 煤层试验放顶煤开采；发展采空区充填、采场顶板裂隙带充填等地面建筑物下、水体下、铁路下的特殊开采技术；开展煤层地下气化试验；成功试验伪倾斜走向长壁水平分段密集支柱采煤法、正台阶分段密集支柱采煤法等急倾斜煤层采煤方法。

(5) 20 世纪 90 年代后期以来，加强煤矿高产、高效工作面建设，强化煤炭资源的可持续利用和矿山环境保护。采用高强度、大功率、高可靠性综采设备和以连续采煤机为核心的掘进技术和设备，进一步扩大采煤工作面的开采范围，使采煤工作面布置长度达到 300 m 以上，连续推进长度达到 5000 ~ 6000 m，开采高度增加到 5 ~ 7 m，大幅提升了采煤工作面的产量，使“一井一面”或“一井两面”现代化的大型、特大型矿井变为现实；进一步完善放顶煤开采工艺、技术和装备，扩大放顶煤开采的应用范围；大力发展煤与瓦斯共采、保水开采、充填开采等绿色开采技术，进一步推广应用“三下”特殊开采技术；在大倾角煤层、急倾斜煤层试验成功走向长壁工作面综合机械化采煤、水平分段放顶煤开采等回采工艺。

采煤工艺、技术和装备的不断发展，巷道支护水平的不断提高，促使煤矿主要生产系统朝着集中化、自动化、信息化方向发展。巷道布置由分层布置向集中布置转变，发展共用一套生产系统的联合布置采区，增大采区的开采范围，增加岩层巷道的应用，配备新型的运输设备和设施，保证了开采水平生产集中化的要求。21 世纪以来，通过发展光面爆破技术、综合掘进机技术、U 型钢可缩性支护技术、锚网喷支护技术，进一步改善了巷道的支护质量，减少了巷道维护工作量，使一些大型、特大型矿井布置煤层大巷，开拓巷道通过联络巷直接与回采巷道联结，简化了矿井的井巷系统和其他生产系统，全面改善了矿井的安全生产状况。随着国民经济和社会的进一步发展，我国煤炭地下开采朝着生产集中化、运输连续化、系统简单化、产能大型化的方向发展，矿井的技术面貌、经济效益和安全状况将发生根本性变化。

同样，我国煤炭露天开采技术可以上溯到公元前 500—公元前 600 年，已有用简单工

具开采煤层地表露头的记载。至 17 世纪中叶，已经采用了手镐、独轮车、马车等采、运工具。我国近现代露天煤矿开采起源于 1914 年辽宁抚顺古城子露天煤矿。100 年以来，逐渐开始使用电动机械铲、拉铲、多斗铲、机械传动矿用汽车、电机车、排土桥等设备，经历了从人工开采到机械开采，从蒸汽动力到电气动力，从简单管理发展到信息化、数字化建设等过程，露天矿年生产规模也从几万吨、几十万吨、几百万吨发展到上千万吨。特别是有了适应不同煤层赋存条件的间断及连续式开采工艺和设备，煤炭露天开采朝着大型化、集中化、现代化、开采工艺多样化、生产管理现代化和信息化的途径发展。

二、煤炭开采简介

(一) 煤炭地下开采与露天开采

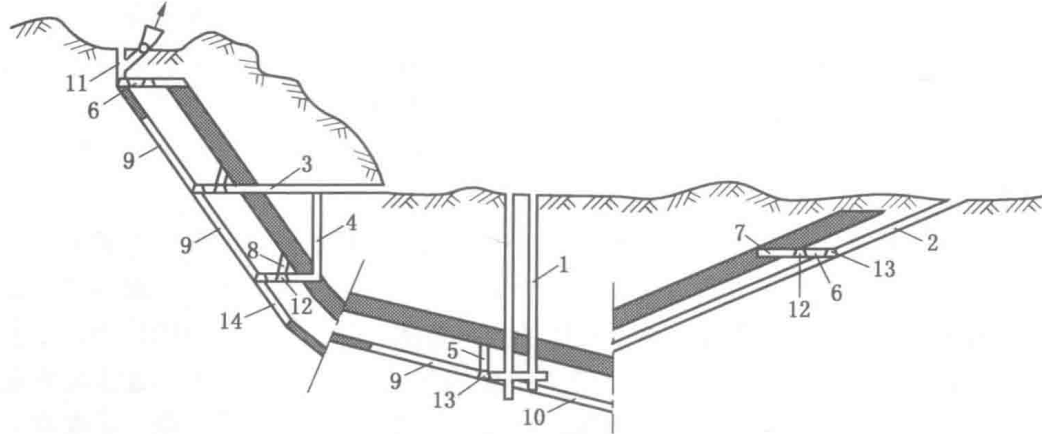
煤炭开采分地下开采与露天开采两种开采方式。地下开采又称井工开采，是通过向地下开凿大量井巷，设置相应的设备和设施，在地下形成一系列生产系统以后采出煤炭的开采方式。露天开采是利用相应的采掘设备和运输设备，在地表直接或剥离上覆岩土以后在敞露空间采出煤炭的开采方式。一般而言，露天开采是一个松散、搬移岩土及采出煤炭的生产过程，即需要将煤层之上的岩土以及没有开采价值、质量差的煤炭和夹矸等剥离以后采煤，再通过露天道路或地下井巷，利用相应的设备将煤和岩土运至地表的卸载场所。

(二) 矿山井巷简介

矿山井巷是为了进行煤炭开采、运输、提升作业，在地下开凿的一系列通道和硐室的总称。为了便于矿山生产管理和安全管理，必须对矿山井巷进行分类。

1. 按矿山井巷的空间形态分类

根据井巷的长轴线与水平面的关系不同，可以将矿山井巷分为直立井巷、水平井巷、倾斜井巷和硐室等四大类，如图 I - 1 所示。



1—立井；2—斜井；3—平硐；4—暗立井；5—溜井；6—石门；7—煤门；8—溜煤眼；
9—上山；10—下山；11—立井；12—煤层平巷；13—岩石平巷；14—暗斜井

图 I - 1 矿山井巷分类布置示意图

1) 直立井巷

直立井巷：井巷的长轴线与水平面垂直，如立井、暗立井和溜井等。

立井：又称竖井，是直接在地面相通的直立井巷。按照用途，立井有多种形式，专门或主要用于提升煤炭的立井称为主立井；主要用于提升矸石、下放设备器材、升降人员等辅助提升工作的立井称为副立井；用于进风或回风的立井，称为进风立井或回风立井，有时简称通风井；专门用于敷设管道、电缆的立井，称为管线立井，俗称管子井；专门下放充填材料的立井，称为充填立井，简称充填井等。对于小型矿井，既提升煤炭，又完成辅助提升任务的立井，可以称为混合提升立井。

暗立井：又称盲竖井、盲立井，是不与地面直接相通的直立井巷。暗立井的用途同立井，可以分为主暗立井、副暗立井等。此外，不设置提升设备，专门用来溜放煤炭的暗立井，称为溜井；位于采区内部，高度、直径都较小的溜井常常称为溜煤眼。

2) 水平井巷

水平井巷：井巷的长轴线与水平面近似平行，如平硐、平巷、大巷、石门等。

平硐：直接与地面相通的水平井巷。其作用类似于立井，可以分为主平硐、副平硐、排水平硐、回风平硐等。副平硐，也可以称为辅助平硐。

平巷与大巷：与地面不直接相通且长轴方向与煤层走向平行的水平巷道，称为平巷。直接为采煤工作面服务的煤层平巷，称为运输平巷（主要用于采煤工作面的煤炭运输和进风）或回风平巷（主要用于采煤工作面的辅助运输和回风）；为全阶段或开采水平服务的平巷称为大巷。根据服务功能，大巷又可以分为阶段运输大巷、阶段回风大巷或水平运输大巷、水平回风大巷。在生产矿山，阶段大巷和水平大巷的称谓常常混用。

石门与煤门：与地面不直接相通，且长轴线与煤层走向垂直或斜交的平巷，称为石门。为全阶段或开采水平服务的石门，称为主要运输石门或主要回风石门，有时将主要运输石门简称为主石门；为采区服务的石门，称为采区运输石门或采区回风石门，有时简称为采区石门；在厚煤层内，与煤层走向垂直或斜交的不直通地面的水平巷道，称为煤门。

3) 倾斜井巷

倾斜井巷：井巷的长轴线与水平面有一定夹角，如斜井、上（下）山、斜巷等。

斜井与暗斜井：与地面直接相通的倾斜井巷，称为斜井。其作用与立井、平硐相同，可以分为主斜井、副斜井、回风斜井等。不与地面直接相通，为某开采水平以下的阶段或水平生产服务的斜井称为暗斜井或盲斜井，其作用与暗立井相同，也可以分为主暗斜井、副暗斜井等。由此可知，暗斜井是一个相对概念，相对于布置有运输大巷的水平而言，是为处于该水平以下的阶段或水平生产服务。

采区上（下）山：不与地面直接相通仅服务于一个采区的倾斜巷道，称为采区上（下）山。采区上山或下山也是一个相对概念，上山服务于一个运输水平以上采区的煤炭生产，采区采出的煤炭需要经过该上山由下侧的运输大巷外运；下山则服务于一个运输水平以下采区的煤炭生产，采区采出的煤炭需要经过该下山由上侧的运输大巷外运（详见第一章第一节“二、上、下山开采的应用”）。根据服务功能，采区上（下）山又可分为运输上（下）山、轨道上（下）山和回风上（下）山等类型。

集中上（下）山：不与地面直接相通且为两个以上采区服务的倾斜巷道。在急倾斜煤层开采过程中，阶段内采用分段式划分方式时，常常需要在矿井某些区域布置集中上山，以便完成该区域倾斜方向的煤炭运输、辅助运输和进、回风。因此，集中上（下）山又可以分为集中提升上（下）山、集中回风上（下）山等。集中上山或集中下山也是

一个相对概念，位于某运输水平之上，称为集中上山，但位于某运输水平之下，则称为集中下山。实际生产过程中，集中下山的功能可以与暗斜井相同，但是，两者的服务范围不同，前者的服务范围小，后者是为某开采水平以下的整个阶段或水平的生产服务，服务范围大。

斜巷：不直通地面、长度较短的倾斜巷道，主要用来行人、通风、运料等。此外，有时利用斜巷溜放煤炭，称为溜煤斜巷，俗称为溜煤眼。

4) 硐室

硐室：空间的三个轴线长度相差不大、又不直通地面的地下巷道，如绞车房、变电所、煤仓和水仓等。为了保证矿井的正常生产，在煤矿井下需要设置许多具有专门用途的硐室。一般而言，硐室的横断面较大，硐室地面常处于水平状态。但是，对于煤仓而言，为了便于溜放煤炭，常常按倾斜或直立状态布置。

2. 按矿山井巷的服务范围分类

根据井巷服务范围不同，可以将矿山井巷分成开拓巷道、准备巷道和回采巷道等三大类。

1) 开拓巷道

为全矿、某一开采水平、某一阶段或两个以上采（盘、带）区服务的井筒、巷道和硐室，称为开拓巷道，其服务年限一般在 10 a 以上。一个矿井的井筒、井底车场、主要运输（回风）石门、主要运输（回风）大巷及与前述井巷联络的巷道和相应的硐室等，均属于矿井的开拓巷道。有时候，为了清楚反映各采（盘、带）区位置，常常将大巷与采（盘、带）区联系的巷道，如采区运输石门、采区回风石门等，也绘制在矿井开拓巷道布置图中。

2) 准备巷道

为整个采（盘、带）区服务的巷道和硐室，包括为采（盘、带）区内两个以上的采煤工作面服务的巷道和硐室，称为准备巷道，服务年限一般在 3 ~ 5 a。例如，采区上（下）山、采区车场、区段巷道与上（下）山的联络巷（石门、斜巷、溜煤眼）、采区绞车房、采区煤仓、采区变电所以及区段集中平巷等，均属于准备巷道。

3) 回采巷道

为某一采煤工作面服务的巷道，称为回采巷道，服务年限一般在 0.5 ~ 1.0 a。在准备采煤工作面时，用联络巷道将工作面的运输平（斜）巷和回风平（斜）巷联系起来，在其内布置采煤工作面开始进行煤炭开采，则此联络巷道称为开切眼。对于阶段内采区式划分或井田内盘区式划分形成的采煤工作面而言，区段运输平巷、区段回风平巷和开切眼等属于回采巷道；对于阶段内或井田内带区式划分形成的采煤工作面而言，分带运输斜巷、分带回风斜巷和开切眼也属于回采巷道。在生产矿山，常常将区段运输平巷称为工作面下顺槽，将区段回风平巷称为工作面上顺槽，将开切眼称为切割眼或切眼。

将矿山井巷分为开拓巷道、准备巷道和回采巷道等三大类，主要目的是便于矿井建设、生产和安全工作的分类分级管理，是十分重要的分类方式。对于不同的地质、地形和开采条件，开拓巷道、准备巷道和回采巷道等三大类巷道不同的空间配置或组合，就形成了不同的矿山井巷系统。其中，由于开拓巷道服务范围大，服务年限长，其布置的合理性是矿井能否长期稳定生产的关键。