



面向十二五规划教材 |||||
教育部高等教育课程改革和建设规划教材

林井祥 • 主编

采煤概论

CAI MEI
GAI LUN



 吉林大学出版社

本书特色

1. 本书充分体现了煤炭行业的新技术、新成果和新趋势
2. 既突出重点又照顾一般，全面论述、重点论述、一般论述紧密结合
3. 本书内容既相互衔接，又各成体系，
便于教师按学生的不同专业方向取舍所要讲授的内容

CAI MEI GAI LUN

责任编辑 / 王瑞金
责任校对 / 王瑞金
封面设计 / 刘 瑜

ISBN 978-7-5601-9673-2



9 787560 196732 >

定价：27.90元



教材

教育部高等教育课程改革和建设规划教材

采煤概论

主 编 林井祥

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

采煤概论 / 林井祥主编. — 长春: 吉林大学出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5601-9673-2

I. ①采… II. ①林… III. ①煤矿开采 IV. ①TD82

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第027148号

书 名: 采煤概论

作 者: 林井祥 主编

责任编辑、责任校对: 王瑞金

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 13.5 字数: 340千字

ISBN 978-7-5601-9673-2

封面设计: 刘 瑜

北京鑫益晖印刷有限公司 印刷

2013年01月 第1版

2013年01月 第1次印刷

定价: 27.90元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路501号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-89580026/28/29

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

本书编委会

主 编 林井祥

副主编 郭忠平 杨 科

编 者 (以姓氏笔画为序)

马建宏 杨 科 林井祥

郭忠平 温学林 蒋元男

前 言

《采煤概论》是煤炭高等院校教材编审委员会组织编写的地矿类专业教学用书,也是煤炭行业工程技术人员学习和了解掌握煤矿开采技术的基础读物。

全书内容包括煤矿地质、矿图的基本知识、煤矿开采的基本理论、基本概念和基本方法,矿井通风的知识、煤矿安全生产技术,并反映了近年来煤炭行业的新技术、新成果和新趋势,同时对露天煤矿开采作了简单的介绍。

本书由林井祥同志任主编,郭忠平同志、杨科同志任副主编,孙广义教授任主审。具体编写分工如下:黑龙江科技学院林井祥(绪论、第1章、第4章、第7章)、山东科技大学温兴林(第2章)、安徽理工大学杨科(第3章)、山东科技大学郭忠平(第5章)、河南理工大学马建宏(第6章)、黑龙江科技学院蒋元男(第8章、第9章)。

本书在编写过程中,黑龙江科技学院孙广义教授、康健副教授给予了热情指点和帮助,在此表示衷心的感谢。同时,本书在编写过程中吸收了同类教材和相关书籍的精华,在此向各位原作者表示诚挚的感谢。

由于编写人员的知识水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见和批评指正。

编 者

2012年11月



目 录

绪 论	1
第 1 章 煤矿地质基础知识	5
1.1 地壳组成与地质作用	5
1.1.1 地壳的物质组成	5
1.1.2 地质作用	6
1.2 地质构造	7
1.2.1 单斜构造	7
1.2.2 褶皱构造	8
1.2.3 断裂构造	10
1.3 煤的形成与煤层特征及工业分类	12
1.3.1 煤的形成	12
1.3.2 煤系	13
1.3.3 煤的工业分类	13
1.3.4 煤层特征	14
1.4 煤田地质勘探与矿井储量	16
1.4.1 煤田地质勘探的目的	16
1.4.2 煤田地质勘探阶段	16
1.4.3 煤田地质勘探方法	17
1.4.4 煤炭资源和储量经济意义分类	17
第 2 章 矿图	19
2.1 矿图的绘制	19
2.1.1 坐标系统	19
2.1.2 投影图与标高投影	21
2.2 煤矿地质图	21
2.2.1 地形地质图	21
2.2.2 煤层等高线	22
2.2.3 地质剖面图	25
2.3 采掘工程图	26
2.3.1 采掘工程平面图	26
2.3.2 采掘工程立面图	27



2.3.3 采掘工程层面图	28
2.4 读图方法	28
第3章 井田开拓	30
3.1 井田开拓的基本知识	30
3.1.1 矿井开采的基本概念	30
3.1.2 煤田划分为井田	32
3.1.3 矿井生产系统的基本概念	34
3.1.4 井田开拓的基本概念	37
3.2 井田开拓方式	39
3.2.1 立井开拓	39
3.2.2 斜井开拓	41
3.2.3 平硐开拓	43
3.2.4 综合开拓	45
3.3 井田开拓基本问题分析	46
3.3.1 井筒(硐)形式及位置	46
3.3.2 开采水平划分及大巷布置	47
3.3.3 井田开采顺序、采掘关系与三量管理	49
3.3.4 我国煤矿井田开拓的发展方向	51
3.4 井底车场	52
3.4.1 井底车场硐室及运输线路	52
3.4.2 井底车场的调车方式	53
3.4.3 井底车场的形式和特点	53
3.5 矿井开拓延深与技术改造	54
3.5.1 矿井开拓延深	54
3.5.2 矿井技术改造	56
第4章 井巷掘进与支护	58
4.1 岩石的性质与工程分级	58
4.1.1 岩石性质	58
4.1.2 岩石工程分级	59
4.2 巷道断面设计	60
4.2.1 巷道断面形状设计	60
4.2.2 巷道断面尺寸的确定	63
4.2.3 巷道断面内水沟设计和管缆布置	66
4.3 巷道掘进	68
4.3.1 爆破掘进	68
4.3.2 掘进机掘进	80
4.4 巷道支护	82





4.4.1 棚子支护	82
4.4.2 锚杆支护	85
4.4.3 联合支护	88
4.5 立井开凿与延深	91
4.5.1 立井掘进	91
4.5.2 立井筒延深	97
第5章 采煤方法	100
5.1 采煤方法的概念及分类	100
5.1.1 采煤方法的概念	100
5.1.2 采煤方法的分类	101
5.1.3 选择采煤方法的原则及影响因素分析	104
5.2 走向长壁采煤法	106
5.2.1 走向长壁采煤法采煤系统	106
5.2.2 走向长壁采煤法采煤工艺	108
5.3 倾斜长壁采煤法	116
5.3.1 倾斜长壁采煤法采煤系统	116
5.3.2 倾斜长壁采煤法巷道布置特点	118
5.4 厚煤层采煤法	119
5.4.1 厚煤层分层采煤法	119
5.4.2 厚煤层放顶煤采煤法	121
5.5 急倾斜煤层采煤法	123
5.5.1 急斜煤层采区巷道布置	123
5.5.2 急倾斜煤层采煤方法	124
第6章 矿井通风	127
6.1 矿井空气与通风设备	127
6.1.1 矿井空气	127
6.1.2 矿井通风动力	129
6.2 矿井通风压力与通风阻力	131
6.2.1 矿井空气压力	131
6.2.2 井巷通风阻力	132
6.2.3 矿井总风量的计算	132
6.3 矿井通风方法	133
6.3.1 矿井主要通风机的工作方法	133
6.3.2 矿井通风方式	134
6.3.3 矿井通风网路	135
6.3.4 掘进通风方法	135
6.4 矿井通风构筑物	137



第7章 露天开采	139
7.1 概述	139
7.1.1 露天开采的基本步骤	139
7.1.2 露天煤矿开采基本概念	139
7.2 露天矿开拓	141
7.2.1 公路运输开拓	141
7.2.2 铁路运输开拓	143
7.2.3 其它开拓	145
7.3 露天矿回采工艺	146
7.3.1 露天开采境界及采剥比	146
7.3.2 露天回采工艺	147
7.3.3 运输工作	149
7.3.4 露天煤矿发展趋向	150
第8章 煤矿安全	151
8.1 矿井瓦斯及防治	151
8.1.1 煤层瓦斯与含量	151
8.1.2 瓦斯爆炸及其防治	153
8.1.3 瓦斯喷出和煤与瓦斯突出及其预防	155
8.2 矿尘及其防治	156
8.2.1 矿尘及其危害	156
8.2.2 煤尘爆炸的防治措施	157
8.3 矿井水灾及其防治	158
8.4 矿井火灾及其防治	160
8.5 顶板事故及其防治	162
8.6 矿井冲击地压及其防治	163
8.7 矿山安全避险系统	166
8.8 矿山救护	167
第9章 矿井生产系统	170
9.1 矿井地面生产系统	170
9.2 矿井提升与运输系统	174
9.2.1 矿井提升系统	174
9.2.2 矿井运输系统与设备	178
9.3 矿井供电系统	190
9.4 矿井供、排水系统	194
9.5 矿井压风系统	196
9.6 矿产资源的加工与利用	198
参考文献	206



绪 论

煤炭是工业的粮食,我国一次能量消费结构中,煤炭占75%以上。其中电力能源的70%、化工原料的60%和民用能源的80%均来自于煤炭。可见,煤炭工业发展的快慢,将直接关系到国计民生。煤炭不仅是我国的基本燃料,而且是重要的工业原料,从煤中可以提取200多种产品,这些产品都是我国社会主义经济建设和人民生活所必需的。因此,为实现我国的工业、农业、国防和科学技术现代化,必须加速煤炭工业现代化的发展步伐。

由于我国正处于经济快速发展时期,能源的需求量必将出现持续增长势头,在今后相当长的时期内,煤炭作为我国最主要能源的地位不会改变。2010年全国煤炭产量已达32亿吨,预测2015年将达到40亿吨。

我国煤炭资源总量丰富,但人均剩余探明可采资源储量少,目前已经探明的煤炭资源储量为世界第二。根据第三次全国煤田预测资料,除台湾省外,我国垂深2000米以内的煤炭资源总量为55697.49亿吨。

我国煤炭资源的地理分布不平衡,我国的煤炭资源除上海市外,全国其它省、市、自治区和直辖市都有不同数量的煤炭资源。从煤炭资源的分布区域看,煤炭储量主要分布在华北和西北地区。华北地区最多,占全国煤炭储量的49.25%;西北地区占30.39%;西南地区占8.64%;华东地区占5.7%;中南地区占3.06%;东北地区占2.97%。按省、市、自治区和直辖市计算,山西、内蒙、陕西、新疆、贵州和宁夏6省区最多,约占全国煤炭储量的81.6%。因此,我国煤炭资源整体呈西多东少,北丰南贫。

煤炭资源的分布与消费区分布不协调。华东地区煤炭资源储量的87%集中在安徽、山东省,而工业主要集中在以上海为中心的长江三角洲地区;中南地区煤炭资源的72%集中在河南省,而工业主要集中在武汉和珠江三角洲地区;西南煤炭资源的67%集中在贵州省,而工业主要集中在四川省;东北地区52%的煤炭资源在黑龙江省,而工业主要集中在辽宁省。

我国煤种齐全,但是煤炭灰分普遍较高。煤炭灰分小于10%的特低灰煤炭仅占探明储量的17%左右,大部分煤炭的灰分在10%~30%间。煤炭的硫分小于1%的特低硫占探明储量的43.5%以上,大于4%的高硫煤仅占2.28%。

我国煤炭资源虽然丰富,但人均占有量低,为234.4t,而世界人均煤炭资源占有量为312.7t。中国煤田的勘探程度较低,经济可采储量较少。在目前经勘探证实的储量中,精查储量仅占30%,而且大部分已经开发利用,煤炭后备储量紧张。

我国利用煤炭已有几千年的历史,是世界上发现和利用煤炭最早的国家之一。在新石器时代就发现了煤精雕刻装饰品,西汉至魏晋南北朝时期煤炭已用于冶炼和取暖,唐

宋时期已经出版了《天工开物》一书,系统地记载了我国古代煤炭的开采技术。但是这些时期的煤炭开采技术非常落后,几乎全部为手工的开采方法。

我国从近代开始,煤矿开采有了快速的发展,可分为三个阶段:初步发展阶段是从基隆煤矿(1876年)和开滦煤矿(1871年)的兴办,到1894年的中日甲午战争;第二阶段是1895~1931年,外国相继掠夺中国的采矿权,外国资本大量侵入中国煤矿,仅1911年外资煤矿产量1280万吨,占我国产量83.2%;第三阶段是抗日战争时期,日本在中国开办煤矿200多处,掠夺4.2亿吨煤炭资源,而同期国民政府资源委员会开办煤矿29处,私人59处,总产量600多万吨。解放区开办煤矿473处,日产2000t。

建国前全国煤炭产量仅有3200余万吨,开采方法极其落后,全部采用炮采方式进行回采。全部采用短壁式、房柱式和高落式等采煤方法,资源回收率低,安全性差。

新中国成立后,党和政府十分重视煤炭工业的发展,作出了一系列的决定,在强调安全第一的方针下,着手对我国采煤方法进行改造,为我国煤炭工业的发展奠定了扎实的基础。新中国成立以来,我国煤炭工业面貌焕然一新,开发了数十个新矿区,采煤技术、掘进技术以及各生产系统的机械化程度迅速提高,矿井生产能力快速增长。煤矿的发展主要经历了五个时期:一是煤矿恢复到奠基时期(1949~1957年);二是在曲折中前进时期(1958~1965年);三是在动乱中前进时期(1965~1976年);四是在改革开放形势下快速发展的中国煤炭工业时期;五是上世纪九十年代开展的矿山高产高效建设时期。

我国在上世纪五十年代初期在苏联的帮助下推广长壁式回采工艺,采用金属摩擦支柱支护,截煤机掏槽、爆破落煤和人工装煤的回采工艺方式。五十年代末期和六十年代初期机械化开始起步,曾试用截煤机、深截式联合采煤机来提高采煤工作面的机械化水平。由于采煤工序复杂,因而未能得到推广使用。后来采用引进和研制相结合的浅截深滚筒采煤机,它配合可弯曲刮板输送机、金属摩擦支柱与铰接顶梁,实现了破煤、装煤和运煤的机械化,使采煤机械化水平提高了一大步,形成了普通机械化回采方法,降低了工人体力强度,回采工作面产量快速提高。但是利用普通机械化开采的顶板支护和放顶等工序还需要人工来完成,制约了工作面产量的提高。

我国在七十年代开始引进并研制了自移式液压支架、大功率采煤机、强力可弯曲刮板输送机、可伸缩胶带输送机,发展了综合机械化采煤工艺,使采煤机械化水平、工作面生产能力与劳动生产率又有一个很大提高,使落煤、装煤与支护等工序全部由机械设备来完成,提高了工作面技术与经济效果。目前我国可以研究和生产各类采煤设备,甚至可以向一些国家出口采煤设备。在普通机械化回采方面,八十年代推广使用的单体液压支柱代替金属摩擦支柱支护顶板,使普采技术得到了进一步提高。

八十年代开始研究推广使用的厚煤层放顶煤一次采全高回采工艺技术,处于世界领先水平。

二十世纪九十年代初,我国向国际先进采煤技术靠拢,进行安全高效矿井建设工作。我国高产高效矿井建设的成绩是依靠科技进步取得的,将引进的先进技术装备与我国煤炭资源优势相结合,形成了4~7m厚煤层一次采全高、年产8~10Mt生产工艺技术。安全高效矿井建设推动了全行业技术进步。





在巷道掘进方面,60多年来,不论是煤层巷道还是岩层巷道,我国机械化水平都有显著的提高。由建国初期的钻眼爆破落煤、人工装煤、木材支护,发展到目前的掘进机开巷、金属支架和锚杆支护;岩巷由手持式风钻钻眼、爆破破岩、人工装岩,发展到目前由凿岩台车钻眼爆破后,由装岩机装岩或联合掘进机破岩、装岩,锚杆喷浆支护。随着掘进机机械化水平的不断提高,矿井生产更为集中,从而保证了采煤工作面和采区的接续。

上世纪六十年代以后,由于巷道支护技术水平低,原来沿各煤层开掘的运输大巷维护困难,不适应生产发展的要求。所以,许多矿井相继把运输大巷等主要开拓巷道布置在坚硬的岩层中,并装备新型的运输设备。

随着综合机械化采煤技术和高产高效矿井建设的快速发展,采煤工作面的单产成倍增长,出现了一矿一面或两面的生产局面。生产系统中应用能力更大、可靠性高的机械设备,用更少的巷道掘进量来采出更多的煤炭。这就必须进一步改革巷道布置与生产系统。随着巷道支护技术的发展,在九十年代出现的主要巷道布置在煤层的方式,降低巷道掘进成本,提高了巷道掘进效率。

虽然煤炭在我国经济和社会发展过程中起着重要的作用,但是在煤炭开采的同时,煤炭企业也给环境带来较大的破坏。在煤炭加工过程中因选煤每年排出废水 4000 万 t,煤泥 200m³;平均每开采 1t 煤炭,需要排出地下水 2t;平均开采 1 万吨煤炭导致地表塌陷 0.2 公顷。我国 85%的煤炭是直接燃烧,而煤炭直接燃烧所产生的二氧化硫排放量占全国总排放量的 74%;二氧化氮排放量占 85%;一氧化氮排放量占 60%;总悬浮颗粒排放量占 70%。我国国有煤矿现有矸石山 1500 余座,矸石排放量占全国工业废渣年总排放量的 25%。全国煤矸石累积存量 30 亿吨以上,占地 200 多万亩,每年以 1.5~2 亿吨增加。矿山环境保护问题任重而道远。

由于露天煤矿开采可以应用大型机械设备,因而生产能力大,劳动生产率高,建设周期短,安全与劳动条件好。但是露天开采需要剥离煤层覆盖的岩土,工程量大,只有当剥采比不大时才可以采用露天开采。但中国适用于露天开采的煤炭储量少,仅占总储量的 7%左右,其中 70%是褐煤。所以,我国煤炭产量中露天开采所占的比重只有 3%~5%。

采用井工开采时,要开凿井筒通至地下、掘进巷道、布置采区和采煤工作面;采煤工作面要及时支护,采煤后的采空区要进行处理;采出的煤炭要运送到地面。随着煤炭的采出,采煤工作面不断移动。因此要不断地掘进巷道,保证采煤工作接续。为保证井下正常生产,必须供给井下新鲜空气,做好防治井下的水、火、瓦斯、煤尘等可能发生的灾害的准备。

随着煤矿不断地向深部开采,矿井瓦斯、地温、冲击地压等灾害相继加大。深部开采带来的巷道与回采工作面支护、深部通风与降温、瓦斯治理等问题严重威胁煤矿的安全生产,许多重大技术难题需要我们去研究和解决。小煤矿仍然是制约煤矿安全生产的主要矛盾。长期以来煤矿开采对环境的破坏没有得到根本的治理,绿色开采技术还没有突破性进展。

作为介绍煤矿开采技术基本知识的《采煤概论》,在地下开采部分,将重点论述采煤工作、掘进工作,以及组成井下生产系统的开采巷道布置的基本内容。要论述采煤,掘进



及巷道布置,必然要涉及到煤矿地质、矿井设备、矿井安全技术等问题,要联系到矿井的开采范围、矿井储量、生产能力及服务年限等问题。

根据上述情况,为了既突出重点又照顾一般,本书第1章、第2章首先简单介绍煤矿地质与矿图基本知识,第3章为矿井开拓,第4章井巷掘进与支护,第5章采煤方法,以下第6、7、8、和第9章简单介绍矿井通风、露天开采、煤矿安全生产技术和矿井生产系统等技术。

本书内容涉及专业基础知识、专业名词较多,空间概念强。教材在编写过程中,以重实践、重能力和重应用作为本教材的宗旨,突出专业和行业特点,注重理论联系实际和实践动手能力的培养。

中国工业的发展需要能源,中国煤炭工业任重而道远。煤炭开采技术的快速发展是国民经济建设的需要。我们坚信,经过广大煤炭工作者的共同努力,中国煤矿的面貌会迅速改变,中国煤矿开采技术水平一定会快速登上一个新的台阶。



第 1 章 煤矿地质基础知识

要点提示:

1. 重点:地质构造、煤的形成、煤的埋藏特征、工业分类。
2. 难点:煤田地质勘探与储量。

1.1 地壳组成与地质作用

1.1.1 地壳的物质组成

地球形状是指全球静止平均海面(大地水准面)的形状。20 世纪 60 年代,英国两位大地测量学者,根据人造卫星轨道资料,计算得出地球的精确形状是北极略尖凸,南极略凹进的“梨状”椭球体,平均半径为 6371.025km。

地球不是一个均质体,其组成物质的分布呈同心圈层构造。以固体地球的表面为界分为内圈层和外圈层。地球的外圈层由大气圈、水圈和生物圈组成,它们既自行封闭、自成体系,又相互联系、相互影响、相互作用,共同促进地球外部环境的演化。地球的内圈层由地层、地幔和地核组成。

地壳是地球固体圈层的最外层,地壳仅仅是地球表面的一层薄壳,主要由硅酸盐类岩石组成,其全球地壳平均厚度为 16km,但变化较大,大陆地壳较厚,平均约 33km,最厚可达 70 多千米;大洋地壳较薄,平均约 7km,最厚约 11km,最薄不足 2km。

地壳是由各类岩石组成,而岩石是一些矿物颗粒的集合体。

矿物是地壳中的一种或多种元素在各种地质作用下形成的自然产物。它们都具有一定的内部构造和比较固定的化学成分,因而具有一定的物理性质和形态。虽然自然界总的矿物种类繁多,但组成岩石的常见矿物并不多,主要的有 20 余种。这些矿物被称为造岩矿物,如石英、正长石、斜长石、白云母、黑云母、橄榄石、蒙脱石、伊利石、方解石、白云石、褐铁矿、石膏、滑石、石墨等。

岩石按其生成方式可分为三大类:

一、岩浆岩

岩浆岩是三大类岩石的主体,占地壳岩石体积的 64.7%。岩浆岩又称为火成岩,是由岩浆冷凝而形成的。岩浆是来自地壳深部或上地幔中的具有高温、高压的硅酸盐熔融体。岩浆沿岩石裂缝或薄弱带上升,侵入到地壳表层或喷出地表,便凝固结成坚硬的

岩浆岩。侵入到地壳表层冷凝固结的岩浆岩又称为侵入岩,如花岗岩;喷出地表冷凝固结的称为喷出岩,如玄武岩等。

二、沉积岩

沉积岩是在地壳表层环境中形成的岩石。主要是由暴露于地表的岩石(岩浆岩、变质岩及沉积岩)经受外力地质作用,即先经风化和剥蚀,被破碎或分解成碎屑物质和可溶物质等,又经过搬运(主要是由流水和风来搬运),在适当的条件下沉积下来,形成各种沉积物,再经受紧压、脱水、胶结,变成坚硬的岩石,如砂岩、页岩、石灰岩等。

沉积岩在地壳表层分布最广,它覆盖的面积约占地表总面积的75%,因此它是最常见的一类岩石。沉积岩中有许多重要的矿产资源如煤、石油和天然气、油页岩、盐矿、沉积铁矿、石灰岩等。据统计,目前全世界每年开采的矿产资源有75%来自沉积岩。

三、变积岩

变积岩是由各种不同的原有岩石(岩浆岩、沉积岩或变质岩)受到温度、压力及化学活性流体的作用,使原岩改变其成分、结构、构造而变成新岩石,如石灰岩变质成大理岩等。

煤是一种沉积岩。在煤矿生产中遇到的也几乎全是沉积岩,仅有在局部地带遇到岩浆岩的侵入,并呈现一些变质现象。

1.1.2 地质作用

在漫长的地质历史进程中,地壳的物质组成、内部构造和外部形态时刻都在变化着。自古就有海枯石烂、沧海桑田、地震及火山活动等,这些都是地质作用的结果。但是这些变化有些进行得快,易于被人们觉察和观测,如地震和火山活动;有些则进行得十分缓慢,不易被人们发现,如地表岩石的风化、地壳大范围的升降和水平运动等。这些由自然动力促使地球物质组成、内部构造和外部形态发生变化与发展的自然作用称为地质作用。地质作用按力源不同分为内动力地质作用和外动力地质作用两大类。

一、内动力地质作用

内动力地质作用于整个地壳或岩石圈,力源主要来自地球内部的称为内动力地质作用。内动力地质作用包括地壳运动、地震作用、岩浆作用、变质作用等。

地壳运动是指由地球内动力引起地壳(或岩石圈)组成物质变形、变位的机械运动过程。当地壳或岩石圈组成物质沿地球半径方向上升或下降运动,称为升降运动。其结果主要造成地壳大规模的隆起和拗陷,并引起地势高低变化和海陆变迁等;而水平运动是地壳或岩石圈物质沿地球切线方向的运动,它常常表现为剧烈的造山运动,引起岩层的变形与变位。地壳运动对煤矿床的形成及赋存条件起着重要的作用。

岩浆作用是指岩浆从发育、往上运移到冷凝固结成岩的过程。岩浆作用可分为喷出作用和侵入作用。

变质作用是岩石基本上处于固体状态下,但是受到温度、压力及化学活性流体的作用,使原岩改变其成分、结构、构造变成新岩石的作用。

地震作用是地壳的快速颤动。它是地壳构造运动的一种表现形式,主要是由岩石能量积累突然释放的结果。地震的发生会引起所在地区地壳物理性质的一系列变化,以及

地表形态和地壳结构的剧烈变动。

在上述内动力地质作用中,最活跃的、起主导作用的是地壳运动,它可以使地壳产生巨大的裂缝,为岩浆活动创造条件。地壳板块间的挤压碰撞可以导致地震,强烈的地壳运动还会引起岩石变质。地壳运动还控制着外动力地质作用。

二、外动力地质作用

作用于地壳表层,力源主要来自地球以外的称外动力地质作用。其主要由太阳的辐射能、月球引力等引起的。它使地表形态发生变化和地壳表层化学元素发生迁移、分散和富积。它包括风化作用、剥蚀作用、搬运作用、沉积作用、固结成岩作用。

岩石在地表或接近地表的环境中,由于受到气温的变化、水和氧及二氧化碳的作用、生物的活动等,使岩石在原地受到机械破碎和化学分解的作用,称为风化作用。地表水体、地下水、冰川和风等介质在运动状态下对地壳表层岩石进行破坏并将破坏产物剥离的过程称为剥蚀作用。风化和剥蚀往往是彼此促进的。岩石遭受到风化就变得松软,岩石就易于剥蚀,剥蚀后露出新鲜岩石又会重新风化。

风化和剥蚀作用的产物,被流水、海浪、风、冰川等运动介质转移离开原地到其它地区(沉积区)的作用称为搬运作用。搬运过程中的物质,由于搬运介质能量减弱或物理化学条件的改变以及生物等因素的影响,脱离搬运介质形成松散沉积物的过程,称为沉积作用。最主要的沉积区是内陆湖泊、沼泽和海洋。

松散的沉积物形成以后,逐渐转变成坚硬的沉积岩的过程称为固结成岩作用。在上覆沉积物的压力作用下,沉积物颗粒紧密排列,挤出水分,缩小体积增加颗粒间的吸附能力,称为压固作用。充填在沉积物孔隙中的矿物质或更细小的碎屑物,将分散的颗粒连结起来而固结成坚硬岩石的过程称为胶结作用。随着沉积物埋藏深度的增加,在温度和压力影响下,矿物成分因溶解、局部溶解或固体扩散而使质点重新排列,致使非晶质矿物结晶、细粒晶体变成粗粒晶体,称为重结晶作用。

从以上可以看出,地壳的岩石不断的被破坏、雕刻,又不断形成新的岩石,这就是外动力地质作用的整个过程。伴随着外动力地质作用的进行,可以形成各种沉积矿产资源。

1.2 地质构造

沉积岩形成时期除局部倾斜外,基本上是水平的,而且在一定范围内是连续分布的。但是经过地质构造运动,水平的可能变为倾斜的或弯曲的,连续的完整性可能被断开或错动或破碎。这种岩石变形或变位的形迹称为地质构造。

地质构造的形态多种多样,概括起来主要为单斜构造、褶皱构造和断裂构造三种基本类型。

1.2.1 单斜构造

一、水平构造

在漫长的地质年代中,未经构造变动的沉积岩层,其形成时期的原始产状是水平的,