

高等学校试用教材

# 采煤概论

麦加滕 皮国华 编

一九八六年

高等学校试用教材

# 采 煤 概 论

麦加滕 史国华 编

中国矿业学院出版社

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了煤矿生产建设科学技术的基础知识。内容包括：煤矿地质知识、矿图、矿井生产系统、矿井开拓、平巷掘进与支护、立井掘进和延深、采煤方法、矿井通风与灾害预防、煤矿环境保护、水力采煤、露天采煤、煤炭地下气化以及煤的洗选等。

本书可作为煤炭高等学校教学用书。可供煤矿各类培训班试用。也可供煤矿有关技术人员参考。

高等学校试用教材

采煤概论

麦加藤 史国华 编

\*

中国矿业学院出版社 出版  
社 部：江苏省徐州市中国矿业学院内  
编辑部：北京市学院路13号  
中国矿业学院印刷厂 印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 9.5 插页 1  
字数 228 千字 印数 1—5000  
1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷  
定价1.70元

## 前 言

本书是煤炭高等院校《采煤概论》课程的教学用书。主要供煤矿机、电类专业使用。其它专业《采煤概论》课程在30学时左右时，也可以选用。

《采煤概论》是一门煤矿生产建设科学的技术基础课，其特点是量大面广。为此，山东矿业学院采煤教研室曾组织部分教师对本课程进行了教学研究。本书是在教学研究的基础上，参照煤炭高等院校煤矿机、电类专业《采煤概论》教学大纲编写成的。

本书在内容方面力求系统完整，概念清楚，理论联系实际，着重介绍我国煤矿生产的实际状况，反映近年来国内外煤矿科学技术的新发展。书中注意了使用直观插图。和书中的内容相配著，山东矿业学院绘制了一套26cm×26cm的彩色胶片图，供教学中在投影仪上使用。

本书初稿曾经山东矿业学院及其他煤炭院校多次试用，有的还在课堂教学中配合使用投影仪，获得较好的效果。在编写和修改过程中，承蒙中国矿业学院等院校的鼓励和支持，阜新、西安、淮南、焦作、山西等矿院派代表参加了本书的审稿工作。在此，一并表示感谢。

本书第一、二、三、五、七、十一章由麦加滕执笔，第四、六、八、九、十、十二章由史国华执笔。

编者 1984年9月

# 目 录

<b>第一章 煤矿地质知识</b> .....	( 1 )
第一节 活动的地球.....	( 1 )
第二节 地球上的煤.....	( 6 )
第三节 煤田地质与勘探.....	( 9 )
第四节 煤的成分和种类.....	( 11 )
第五节 影响煤矿生产的地质因素.....	( 12 )
<b>第二章 矿图</b> .....	( 18 )
第一节 矿图的绘制.....	( 18 )
第二节 地质图.....	( 21 )
第三节 采掘工程图.....	( 25 )
<b>第三章 矿井生产系统</b> .....	( 28 )
第一节 矿井地面生产系统.....	( 28 )
第二节 矿井地下生产系统.....	( 29 )
第三节 立井提升设备.....	( 37 )
第四节 矿井供电系统和压气设备.....	( 38 )
✓ <b>第四章 矿井开拓</b> .....	( 40 )
第一节 矿井开拓基本知识.....	( 40 )
第二节 斜井开拓.....	( 44 )
第三节 立井开拓.....	( 48 )
第四节 平峒开拓.....	( 50 )
第五节 矿井开拓布署问题.....	( 50 )
✓ <b>第五章 平巷掘进与支护</b> .....	( 54 )
第一节 巷道断面形状和尺寸.....	( 54 )
第二节 岩巷掘进方法.....	( 56 )
第三节 水平巷道支护.....	( 62 )
<b>第六章 立井掘进和延深</b> .....	( 67 )
第一节 概述.....	( 67 )
第二节 立井开凿法.....	( 68 )
第三节 立井井筒延深.....	( 75 )
✓ <b>第七章 采煤方法</b> .....	( 78 )
第一节 采煤方法的概念.....	( 78 )
第二节 走向长壁采煤法.....	( 82 )
第三节 倾斜长壁采煤法.....	( 83 )
第四节 走向长壁采煤法回采工艺.....	( 86 )
第五节 厚煤层采煤法.....	( 96 )

<b>第八章 急倾斜煤层开采</b> .....	(101)
第一节 急倾斜煤层开采特点.....	(101)
第二节 急倾斜煤层采区巷道布置.....	(101)
第三节 急倾斜煤层采煤法.....	(103)
<b>√第九章 矿井通风</b> .....	(109)
第一节 矿井通风的任务和矿内空气.....	(109)
第二节 矿井通风压力和通风阻力.....	(109)
第三节 矿井通风方法.....	(110)
第四节 矿井通风管理.....	(115)
<b>√第十章 矿井灾害预防</b> .....	(118)
第一节 矿井瓦斯和矿尘.....	(118)
第二节 矿井火灾的预防和处理.....	(124)
第三节 矿井水灾的预防.....	(125)
第四节 冒顶事故及预防.....	(126)
第五节 煤矿环境保护.....	(128)
<b>第十一章 水力采煤、露天开采和煤炭地下气化</b> .....	(130)
第一节 水力采煤.....	(130)
第二节 露天采煤.....	(134)
第三节 煤炭地下气化.....	(136)
<b>第十二章 煤的洗选</b> .....	(139)
第一节 概述.....	(139)
第二节 筛分与破碎.....	(139)
第三节 煤的洗选.....	(140)
第四节 脱水和沉淀.....	(145)

# 第一章 煤矿地质知识

## 第一节 活动的地球

### 一、地球的圈层构造

现在已经知道，地球本身不是由均一的物质组成。按照物质成份和形态的差别，可将地球分为一个核心和环绕着核心的几个圈层。能直接观察到的称为外圈层；无法观察到的称为内圈层。外圈层包括大气圈、水圈和地壳；内圈层为地幔和地核（图1-1）。

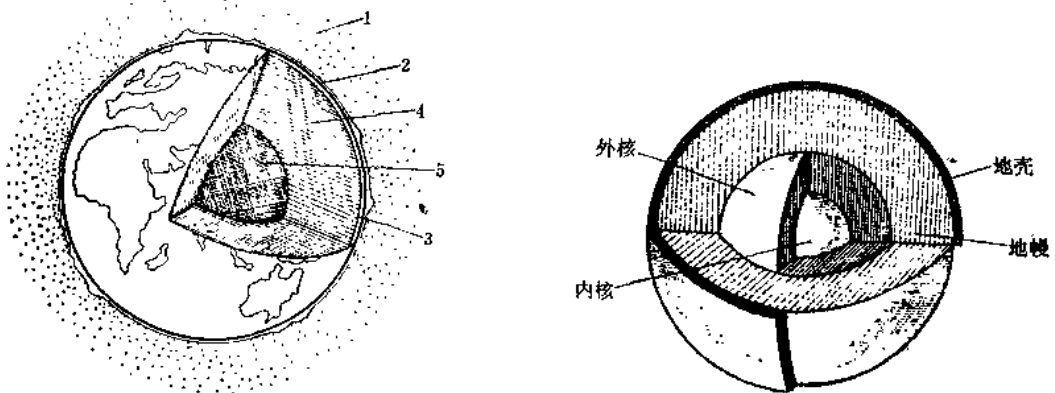


图1-1 地球圈层构造示意图

1—大气圈；厚约800~1000km；

2—水圈；3—地壳；

4—地幔；平均厚2865km，2000°C，6~15MPa；

5—地核；平均半径3473km，3000~5000°C，300000MPa。

大气圈一方面吸收和阻挡了来自宇宙的致命射线，同时吸收太阳辐射的热量，使地球表面温度变化的范围缩小。适宜的温度、柔和的阳光和充足的水份，使生物得以繁衍

水圈的主体是海洋，覆盖着地球面积的70.9%，同时陆地有许多湖泊和河流，地下还有大量地下水，所以应将水圈看成是一个连续分布的圈层。海底地形和陆地一样是十分复杂的。

由大陆海岸向海洋延伸到海水深度不超过200m的部分称为大陆架。

大气圈的下部，水圈和地壳的表层为生物提供了生存的条件，称为生物圈。生物圈是人类赖以生存和活动的场所，同时人类的活动又反过来对生物圈的状况造成巨大的影响。近年来由于世界环境污染十分严重，联合国成立了人与生物圈关系的研究机构，我国也参加了这个机构，进行全球范围生态系统的研究。

### 二、地壳与岩石

从古到今，人类的活动，都在地壳的表层进行。煤正是埋藏在地壳的表层。

地壳的厚度各处不同，在5~75km之间。大陆地壳一般厚30~40km，其中褶皱山系地壳厚度可达50~75km。大洋地壳较薄，厚度为5~10km。目前发现大西洋海底一条裂缝的地壳最薄处仅1.6km。

组成地壳的是岩石，岩石是由一些矿物颗粒组成。矿物是一种或多种元素在地质作用下自然形成的产物（以固体化合物为主），每一种矿物均有一定的化学成份和物理性质。因此岩石的化学成份和物理性质是不均匀的，同一种岩石的化学成份和物理性质可以有很大的差别。

岩石按其生成的方式可以分三大类：

### 1、 岩浆岩

岩浆岩又称为火成岩，它是由岩浆冷凝而成。地壳深处压力和温度都很高，各种物质熔化成岩浆。当这种高温高压的岩浆，沿着地壳裂缝移动到表层或喷出地面时，便冷凝成岩浆岩。前者如花岗岩，后者如玄武岩，都是最常见的岩浆岩。

### 2、 沉积岩

地表原有岩石经风化、剥蚀成碎屑，并经流水的搬运，在湖泊、沼泽地带沉积下来，这些沉积物经过压紧、胶结等作用形成沉积岩。常见的沉积岩有砂岩、页岩和石灰岩等。

### 3、 变质岩

变质岩是已经形成的各种岩石（岩浆岩、沉积岩、变质岩）在地下深处受到重力、地壳运动的作用力或岩浆侵入的高温作用，产生物理化学变化，改变了原来的成分和性质，变成新的岩石。如石灰岩变质成大理岩。

煤是一种沉积岩。在煤矿中遇到的也几乎都是沉积岩；很少遇到岩浆岩和变质岩。

## 三、地质作用与地壳运动

我们现在所看到的地壳和地球经历了漫长的地质演变，最初，地球上并没有大气和水，经过长期物质演化过程才分离出气体和水气，由于地球的引力，它们逐渐聚集在地球周围，地球冷却，温度降低，水气凝结成水珠。约在三十亿年以前，连续下了几十年的大雨，雨水淹没了地球面积的大部分，而形成现在的海洋。

组成地壳的物质，处于不断运动和变化中，促使地壳发生运动和变化的自然作用，称为地质作用。

有些地质作用进行的很激烈、明显，例如地震和火山爆发；而更多的地质作用则进行的很缓慢，经历若干万年、亿年才显现出变化的结果。例如，有些学者推断：西藏喜马拉雅山在近百万年上升了3000m，现在仍以每年18.2mm的速度不断上升；而河北平原某些地区在同一时期，却下降了800—1000m。

海洋的变化较小，科学家们认为海洋深处的温度和成份，几亿年来，似乎没有发生什么变化，但随着地壳的升降运动，海平面也在升降，仅从1900年到1964年的观测，太平洋上升了10cm，大西洋上升了12.5cm。

根据引起地质作用的不同动力来源，可将地质作用分为两大类：主要来自地球本身内部的内力地质作用；主要来自于太阳的叫外力地质作用。两者之间相互影响。

### 1. 外力地质作用

它主要由于太阳辐射能引起。地表岩石经过长期风吹雨打、日夜和温度变化、生物活动等，逐渐被破坏剥离或分解，通称为风化剥蚀；风化剥蚀的产物，随风流或水流被搬运



到低洼开阔的地方，当风流或水流减缓、搬运作用减弱时，剥蚀产物则在低洼处沉积，即所谓的沉积作用。

沉积物在低洼地带一层层的堆积，越来越厚，下面的沉积物被上面的压紧，进而胶结成一个整体岩层，就是沉积岩。所以沉积岩具有层理构造，它的原生状态一般都近似水平，由于后来的地质作用使地壳升降，才多变为倾斜状态（图 1-2）。

### 2. 内力地质作用

引起地壳变动的动力来自地球内部。一种学说认为，基本原因是由地球自转速度变化造成，即地壳表层的物质由于离心力的变化和惯性而产生移动，地壳以水平运动为主，但在地球自转变缓、移动受阻的地方形成挤压带，隆起成山脉，断离则形成张裂。我国李四光教授创立的地质力学，就是以这种力学的观点研究地壳各部分构造变形的分布状态。

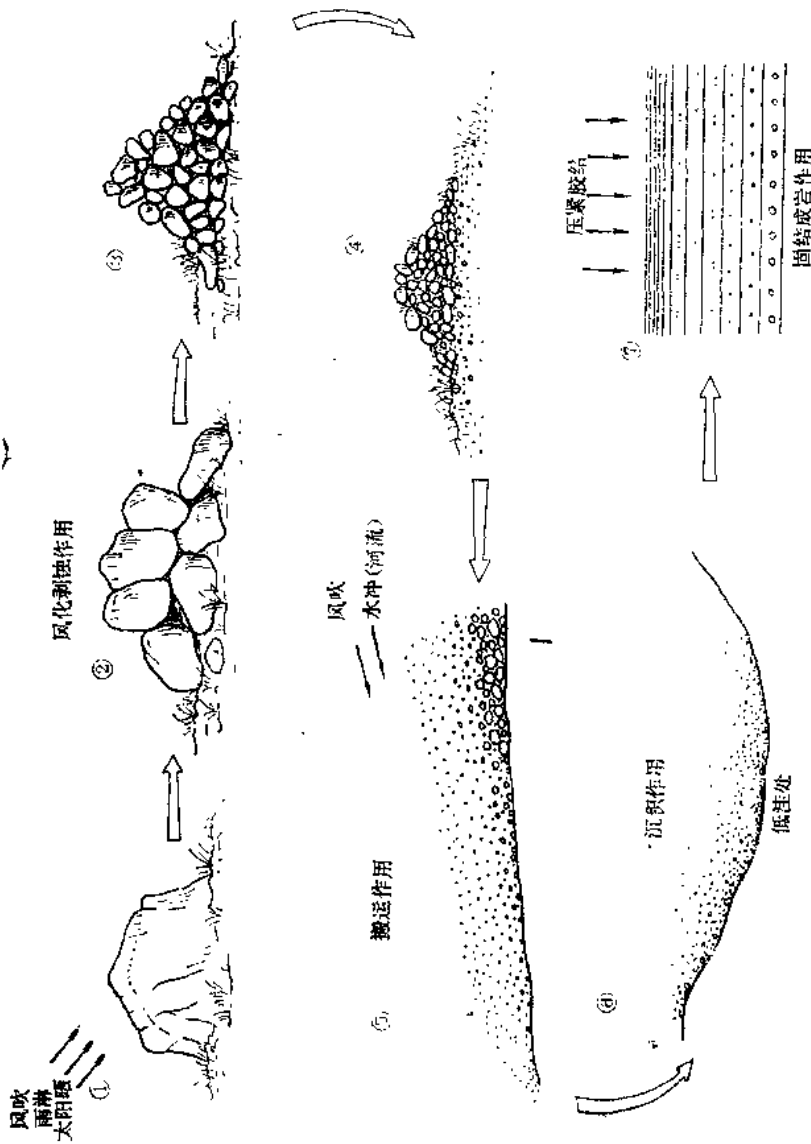


图 1-2 岩石的风化沉积

另一种学派认为地壳是由许多巨大板块构成，板块下面的地幔由于密度和温度的差异而发生对流，板块在地幔“软流”层上随之漂移，就象木板在泥浆上随泥浆流流动而漂移一样。

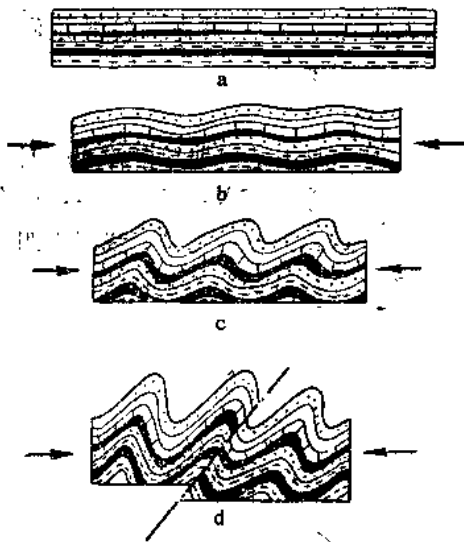


图 1-3 岩层的构造运动

- a—岩层的原生状态是水平的，  
b、c—岩层受挤压产生褶皱，d—岩层断裂和错动

岩层受力后，被挤压成弯弯曲曲，但仍然保持延续完整的构造形态，叫做褶皱构造。在褶皱构造中的每一个弯曲称为褶曲，褶曲有凸起和凹下的两种，岩层层面向上突起的褶曲叫背斜构造，岩层层面向下凹下的叫向斜构造。（图 1-4）

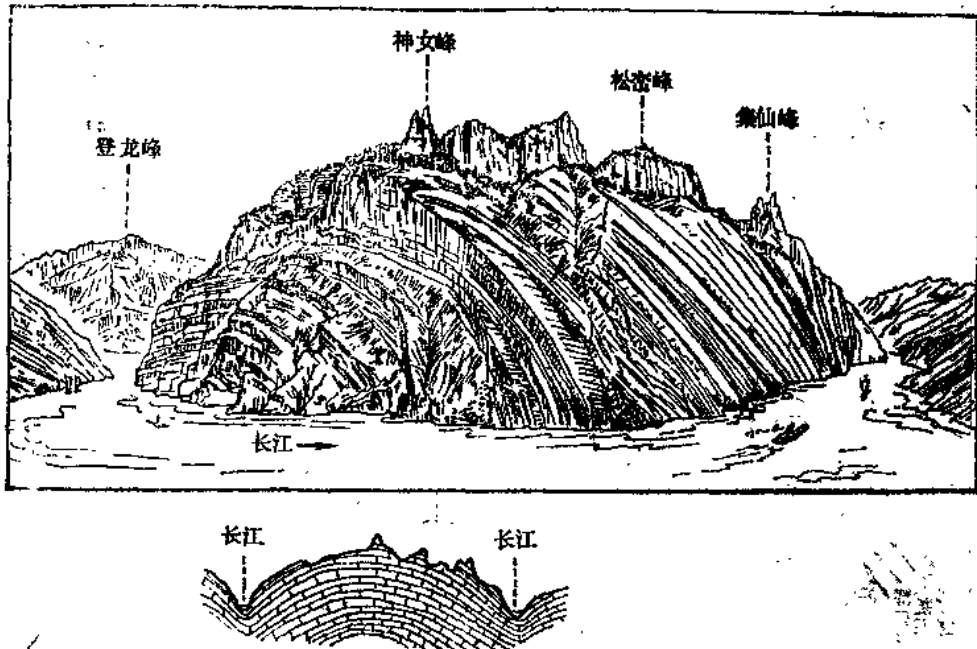


图 1-4 长江巫峡实景

近年来，大陆漂移学说获得地质学界的很大重视，有人利用电子计算机检测各大陆拼合分离情况，提出了一种拼合方案。不少学者认为，印度原在南半球，只是最近六千万年前才向北漂移了6000km到达亚洲。目前，目前仍以每年5cm的速度向北移动，把我国的西藏挤得隆起，成为世界屋脊。我国地质学界也绘制出世界上第一张亚洲大陆的板块拼合图。

#### 四、地质构造

沉积岩层开始形成时，一般是水平和连续完整的，在地壳运动的作用下，产生了变形和变位，改变了原先的赋存状态。这种现象称为构造变动。由此而形成的岩层变形状态，叫做地质构造（图 1-3）。

构造变动的形态，主要可分两类：

##### 1、褶皱构造

图 1-4 为长江巫峡实景。巫峡——巫山背斜，神女峰、松峦峰及集仙峰处于背斜轴面上，而长江则处于向斜轴面上。

## 2. 断裂构造

岩层受力（压力或张力）发生断裂，破坏了原来连续的构造形态，叫断裂构造；如岩层已经断裂，但断裂面两侧的岩层没有发生明显的相对位移，叫做裂隙或节理；如断裂面两侧的岩层发生了明显的相对位移和错动，就叫断层（图 1-5；1-6）。

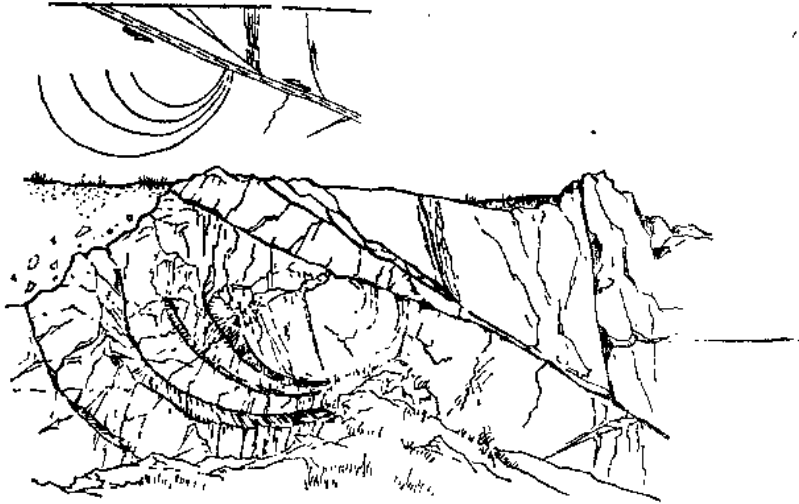


图 1-5 向斜和断裂

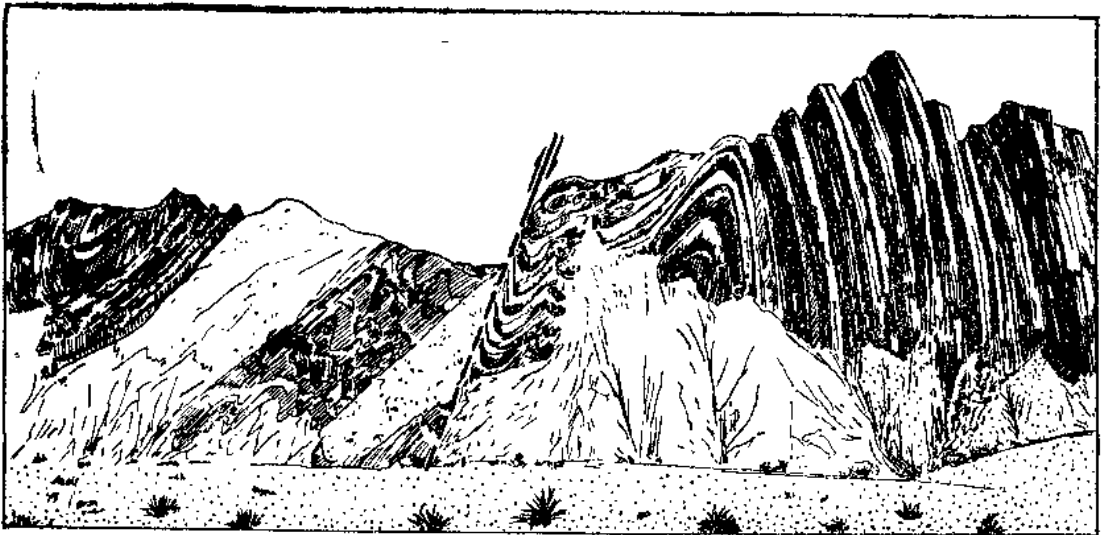


图 1-6 甘肃省当金山两侧的断层与褶皱

### 岩层的产状要素

岩层在空间所处的状态，用产状要素来描述。产状要素有走向、倾向和倾角。（图 1-7）对采矿工作有很大影响。

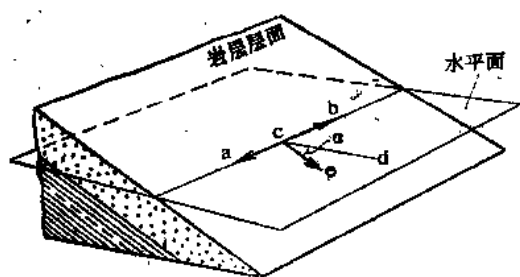


图 1-7 岩层的产状要素

ab—走向线，cd—倾向线，ce—倾斜线， $\alpha$ —岩层倾角

岩层面与水平面的交线称为走向线，走向线的延伸方向称为走向。

倾向指岩层面的倾斜方向，它与走向相互垂直，并指向岩层面低下的一方。

岩层面与水平面所夹的最大锐角，称为倾角。

## 五、地球的历史

地球形成已有五十亿年以上的历史。在

这漫长的发展过程中，地壳经过多次激烈的构造运动，已形成的岩层不断升起或下降，并反复风化、沉积或变质，使岩层的构造形态及物理化学性质都发生了不同的变化。我们将某一地质时期所形成的岩层称为这一地质时期的地层。

在不同历史时期和自然地理环境下形成的地层，它的颜色、成份和结构等都有一定的特征；反过来说，具有一定特征的岩层可以反映出它是在什么地质时期和什么自然地理环境下形成的。同时，生物从低级向高级、从简单向复杂演化。各个历史时期和特定的自然环境都繁殖有一定的古生物群。有的古生物在死亡后，遗体被掩埋在地层内，经石化后形成生物化石，成了地层的天然记录。这样，我们可以凭藉研究各种地层的性质、研究地层内发现的生物化石，来确定地层形成的时代，推断各个地质历史阶段的古气候、古地理环境和地质作用，以便了解各种矿产的形成和分布规律。

如果我们把地球的历史比作人类的史册，那么，地层就好比史册中的书页，有一定的次序和页次。地层中的化石，如同书页中的文字，它告诉我们与该地层有关的地质特征。

此外，由于放射性同位素在衰变时速度不变，人们便可以利用矿物和岩层中放射性同位素衰变产物的数量，来推算这些矿物和岩石存在的时间，从而能更准确和具体的判断地层的地质年代。

计算地球年龄以“百万年”为最小单位。由于研究和寻找矿床的需要，经过近二百年来国际地质学界的努力，给地球编制了一个国际通用的“履历表”——地质年代表。将地球的历史划分为五个时代，代以下再划分为纪，纪以下再划分为世。地球各个时代所形成的地层，我们相应的称为界、系、统（表 1-1）。

有了地球的“履历表”和地层形成的知识，我们就可以根据地层的顺序（新老关系）岩层的岩性特征，岩层中的古生物化石等资料，识别地层，寻找矿产。

## 第二节 地球上的煤

### 一、煤的形成

煤是由古代植物遗体演变而成的。甚至还能看到变质尚未完成的整截树干和树根（图 1-8）。用显微镜观察煤的薄片，可以看见大量植物组织的碎片。从图 1-8 中，可以清楚的看出植物残体的木质状结构。

表1-1 地质年代表







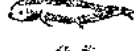



时代及相应的地层			绝对年令 (百万年)	生物开始出现的时候		
代(界)	纪(系)	世(统)		动物	植物	
新生代(界) C	第四纪(系) Q	全新世(统) 更新世(统)	2或3	人类时代	现代植物	
	第三纪(系) R	新第三纪(系) N	上新世(统) 中新世(统)	25	 哺乳动物	 被子植物
		老第三纪(系) E	渐新世(统) 始新世(统) 古新世	70		
中生代(界) M	白垩纪(系) K	晚(上)白垩世(统) 早(下)白垩世	135	 爬行动物	 裸子植物	
	侏罗纪(系) ✓ J	晚(上) 中(中)侏罗世(统) 早(下)	180			
	三迭纪(系) T	晚(上) 中(中)三迭世(统) 早(下)	225			
古生代(界) P <sub>2</sub>	晚(上)古生代(界)	二迭纪(系) ✓ P	晚(上) 中(中)二迭世(统) 早(下)	270	 两栖动物	 孢子植物
		石炭纪(系) ✓ C	晚(上) 中(中)石炭世(统) 早(下)	350		
		泥盆纪(系)	晚(上) 中(中)泥盆世(统) 早(下)	400		
	早(下)古生代(界)	志留系(系) S	晚(上) 中(中)志留世(统) 早(下)	440	 鱼类	 孢子植物
		奥陶纪(系) O	晚(上) 中(中)奥陶世(统) 早(下)	500		
		寒武纪(系) E	晚(上) 中(中)寒武世(统) 早(下)	600		
元古代(界) P <sub>1</sub>	震旦纪Z(系)		600	 无脊椎动物	 藻类	
太古代(界) Ar			1700?			
地球发展最初阶段			4500?			
			6000?			



图 1-8 褐煤中的树干

快被其它泥沙沉积物掩盖，并随着地壳越降越深，其上面覆盖的泥沙沉积物越来越厚。泥炭层在地下受到逐渐升高的温度和压力作用，原来疏松多水的泥炭被紧压、脱水、胶结，含碳量相对富集，物理性质和化学成份发生变化，逐渐形成褐煤。

褐煤层形成之后，如果当地地壳停止下降，那么成煤作用就可能停止在褐煤阶段。只有在地壳继续下降，压力和温度不断增高，地质作用继续进行，褐煤才可能进一步变为烟煤。烟煤层受到更高的压力和温度，变质程度继续增加，就形成无烟煤，在特殊条件下，甚至形成另一种矿物——石墨。

## 二、煤在地壳中的积聚

煤的形成是许多自然条件和地质因素综合作用的结果，其中最主要的是要有大量植物的繁殖，而植物繁殖需要温暖潮湿的气候。地质年代上的石炭、二迭纪、侏罗纪和第三纪，都曾具备这样的条件，从而形成许多有开采价值的大煤田。

植物死亡后，如果暴露在地面，其遗体将被氧化和喜氧细菌完全分解而消失，只有在大面积的沼泽地带、内陆湖泊、浅海平原等地区，植物遗体既被浅水淹没不致氧化，浅水又供植物不断繁殖生长，才能形成泥炭。

泥炭层的堆积，要求地壳发生缓慢下沉，下沉的速度最好与植物物质积聚的速度大致平衡，这种状态持续越久，泥炭层就越厚。在泥炭层形成之后，如果地壳上升，已形成的泥炭层也会遭到剥蚀破坏。当地壳下降加快，植物来不及生长，埋藏在深水下的泥炭层被其后沉积的砂石覆盖，才开始煤化作用。过了若干年代，当地壳停止下降或稍有回升，在已形成煤层上的地面再次生长植物，又可形成新的泥炭层。这样反复多次，在同一地区可以形成几十甚至上百个煤层。

煤在地壳中的聚积，主要是依靠古气候、古地理地貌和地质作用等条件的良好配合。研究这些条件，可以了解煤在地壳中的聚积规律，指导人们寻找和发现煤田。

## 三、煤系、煤田和煤矿

煤系是含煤岩系的简称，也叫含煤地层、含煤建造。煤系指含有煤层的沉积岩层。

植物遗体演变成煤的过程极其缓慢，需经几千万年甚至几亿年，并且要有多种有利的自然条件相配合。

煤的形成，大致可分为两个阶段：

第一阶段：泥炭化阶段。植物死亡后，遗体被水淹没或浸泡，在缺氧的条件下，由于厌氧细菌的分解活动和化学合成等一系列复杂的生物化学作用，产生二氧化碳和沼气等逸散出去，剩下的物质就成为泥炭。泥炭呈褐色，质地疏松，可作为化工原料、燃料和农田肥料。

第二阶段：煤化阶段（由泥炭到煤）。

由于地壳缓慢下沉，泥炭不断堆积而形成泥炭层。而后，地壳继续沉降，泥炭层很

在时间上，白古生代到第三纪各个地质时期中，都有含煤岩系形成。在地域分布上，世界各大洲，无例外的都发现有含煤地层。但由于聚积条件各不同，各含煤岩系有很大差别。分布范围小的几平方公里，大的可达几十万平方公里；含煤岩系的厚度由几米到几万里，单个煤层的厚度可由几十厘米到一、二百米，而含煤层数可仅有一层到上百层。

对煤系地层的了解，是通过地质勘探工作取得的。

自从煤系沉积到现在，已经经历了几千万年到几亿年的历史，这期间地壳又发生了多次的构造变动，所以煤系的赋存状态，煤质和岩层的岩性，都相应地发生了很大变化。

处在背斜轴部的煤层，被构造运动抬起，受到风化剥蚀，相当一部分被剥蚀掉，破坏了煤系的连续性。只有在向斜部分，构造盆地或断层的下降部分，所赋存的煤系才保留下来。

“煤田”就是指含煤岩系，经后期变动仍然留有可采煤层的区域。

一个煤田的范围往往较大。为了便于生产管理，把这样的煤田按地区关系划分为矿区，每个矿区由矿务局管理。矿务局下辖若干“矿”，每一个矿井是一个基层生产单位。

### 第三节 煤田地质与勘探

#### 一、地质普查

我们怎样知道地下什么地方有煤呢？地质人员爬山越岭，用小锤敲碎岩石选取岩石标本，进行分析研究。根据各种矿物的成因理论和地层的年龄结构，预测什么地方可能有何种矿藏。例如：煤是沉积形成，只能在沉积岩层中，而且主要在石炭二迭系，侏罗系和第三系的岩层中大量埋藏。

现代化的普查勘探技术广泛利用各种地球物理勘探手段，已经使普查找矿快捷和经济多了。地球物理勘探就是利用岩石、矿床具有不同的物理性质（磁性、密度、电阻率、弹性波传播速度、放射性等）用高灵敏度的仪器查找异常区域，推断地质构造和可能的矿床。

在物探方法中，用得较多的是地震勘探法。它是在地面敷设一条电缆，每隔一段距离，接上一个特制的传声器（称为地震检波器）。在地面选好的地点埋设少量炸药，爆炸时产生声脉冲，利用声波在地下不同岩层中的传播速度不同，地震检波器接收回声，将信号送入电子计算机，电子计算机分析回波的时间和各种数据，即能测出地下岩层的组成、深度和构造（图1-9）。

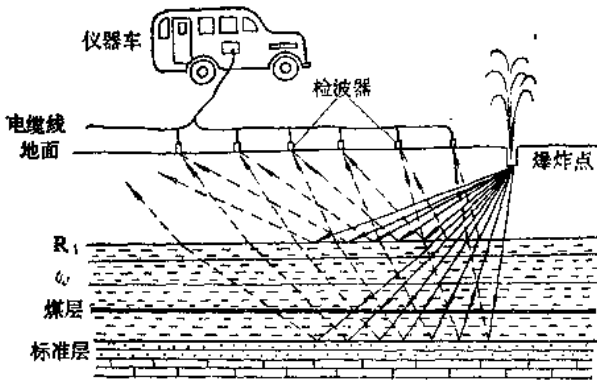


图1-9 地震勘探法

近年来航空勘探和卫星遥感技术获得了很大发展，地球资源卫星在高空围绕轨道运行，发回可以改变为地球表面图象的信号，经分析整理可以推断地层结构，帮助寻找水源，估计农作物产量和推测矿藏聚集地带。

#### 二、煤田地质勘探的方法

经过普查，地质学家可以判断什么地方可能有煤，并指出是否值得进一步进行仔细勘察。

煤田地质勘探就是利用各种勘探手

段，到地质学家所判断的区域，详细的勘察和了解煤田的情况，提出地质报告，作为采矿部门建矿的依据。

在勘探的各个阶段都要进行地质测量，只是详细程度和精确度不同，除测量地形外，还要对煤层的露头进行测量和描述，把煤系地层、煤层产状和构造等测绘在地形图上，绘制成地质图。

靠近地表浅部，一般是开凿探槽，探井（斜井或立井）、探巷等揭露煤系，采集煤样，称为露头工程。

近年来，地球物理勘探的各种方法在煤田勘探中应用日益广泛，但无论何种手段，都不能代替直接取得的煤（岩）标本，要取得地层较深处的煤（岩）标本，目前主要用钻探法。

钻探法就是利用钻机向地下钻孔，（图1-10）。钻头和钻杆是中空的，可以取出岩（煤）芯来分析研究。

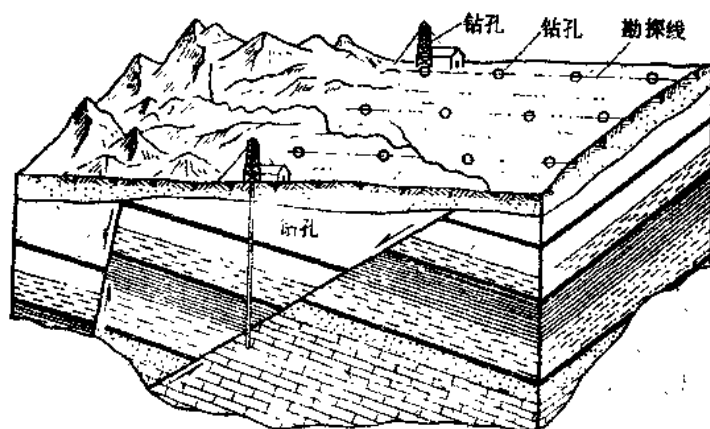


图1—10 钻探工程布置示意图

钻孔沿煤层倾斜方向成直线布置，称为勘探线。孔距和勘探线的密度视煤层稳定性和勘探的级别而定

### 三、煤田地质勘探的三个阶段和任务

煤矿的建设大体分为远景规划、矿区总体设计和矿井设计三个阶段，每个阶段都要以经过审批的地质报告书为依据，因此煤田地质勘探工作也相应的分为三个阶段。

1) 煤田普查勘探：验证地质学家所发现的有希望的含煤区域，圈定含煤地段，划分煤系地层，对煤田的工业开采价值作出判断，提出一份《煤田普查报告》作为煤矿建设远景规划和划分矿区的依据。并为进一步的勘探工作指出方向。

2) 矿区详查：根据普查的结果和国家的需要，由矿建部门提出意见，对选定的矿区进一步勘探，查明主要煤层的产状，提出一份“矿区详查报告”，作为矿区总体设计基本的地质资料。

3) 井田精查：对设计部门已划分的每个井田进行更深入的地质勘探工作和细致的了解，提出“井田精查报告”作为矿井设计和施工的依据。

煤田地质勘探三个阶段的基本任务是相同的，只是各阶段所要求的深度和精度不同。



其基本任务是查清楚：（1）煤系地层的构造；（2）煤层的赋存情况；（3）煤炭储量和煤质；（4）水文地质条件；（5）开采技术条件。

#### 四、煤的储量

煤的储量是指地下埋藏着的具有工业价值的煤炭资源数量，用分级和分类表示它的价值。

##### 1. 储量的分级

根据煤田内不同块段的勘探程度，将储量分别为A、B、C、D四级，A、B级称为高级储量；C、D级称为低级储量。级别越高，表示地质情况查明得越详细，煤炭的数量和质量了解的越可靠。

##### 2. 储量的分类

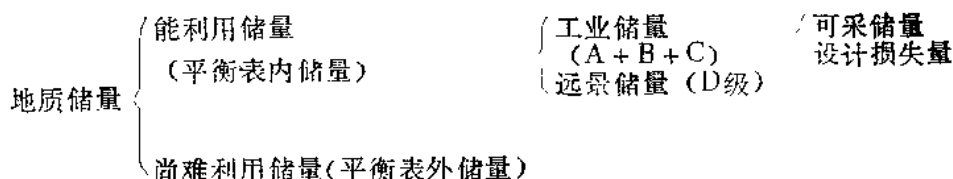
通过地质勘探，在一定范围和计算深度内获得的总储量，称为地质储量。在地质储量中，有一部分由于灰分高（40%以上）或煤层薄（0.4~0.7米以下）或地质构造过分复杂等等原因，在目前的技术和经济条件下还不宜开采的储量，称为尚难利用的储量（或称平衡表外储量）；此外在目前技术经济条件下能够开采的储量（包括A、B、C、D四级）称为能利用储量（或称平衡表内储量）。

在能利用储量中，A、B、C三级的储量已比较清楚，可以作为矿井设计的依据，称为工业储量。D级储量勘探程度低，可靠性差，只能作为煤矿建设远景依据，称为远景储量，待进一步勘探使储量升级后，才能作为设计矿井的依据。

工业储量中，除去开采损失，预计能采出来的煤量称为可采储量。

矿井在生产过程中，煤炭被逐步采出，低级储量因获得更多勘探资料而逐步升级，因此，储量及其构成不断变化，每日都要进行统计和计算，使矿井有足够的可采储量保证连续生产。这就是矿井的储量管理，它是矿井生产管理中的重要内容。

煤炭储量的分类是：



### 第四节 煤的成份和种类

#### 一、煤的成份

煤的可燃成份是碳和氢。碳是煤中最主要的成份，随着煤层变质程度加深，碳的含量增加。褐煤中碳含量60~75%；烟煤为70~90%，无烟煤高达90~98%。氢的含量变化较大，一般为6%左右，并随着变质程度加深而减少。

煤中的有害成份是硫和磷。含硫量一般为1~4%，含磷一般不超过1%，它们在燃烧时腐蚀锅炉，污染空气。用高硫高磷煤制得的焦炭来炼钢时，不但降低生产率、增加成本，而且钢的质量很差。所以规定炼焦用煤中硫的含量不得超过1%，磷的含量不得大于0.02%。

此外，煤中尚有少量的锗、钾、铀、钒等有用的伴生元素，当其含量达到工业品位时，可进行提炼或综合利用。这些都是十分重要的资源，已列为煤田勘探中必须综合评价