煤矿地质学

绪论

地球。

地质学研究的对象：重点研究地球的外壳——地壳。

地壳是人类生存和发展的场所，地球上只能生存 100 亿人口。

地质学的科目分为以下几种：构造地质学、煤矿地质学、矿床地质学、矿物学、岩石 学、古生物学等。

煤矿地质学的内容：

第一章：地球和地质作用概述

第二章：矿物和岩石

第三章：地层煤层和煤系

第四章：地质构造

第五章：煤矿水文地质概述

第六章：矿井地质资料获得和应用

学习的目的：提高大家掌握分析煤田（和井田）煤层的 赋存规律、地质现象等，对煤炭资源的开采影响的能力，为 科学、安全、经济、合理的进行煤炭开采提供可靠依据。

学习态度：耐得住寂寞、耐得住清贫，联系实际解决问 题，十几年如一日，持之以恒方能成功。

第一章：

地球和地质作用概述

第一节：地球

地球是宇宙中的一颗普通行星，是我们人类生存和发展的场所。

一：地球的形状和大小

地球是太阳系中的一颗行星，在九大行星中，距太阳的距离由近及远排第三位。分别是：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。

地球绕地轴自转，同时绕太阳公转，公转的轨迹是一个椭圆，自转一周 24 小时，公转一周为一年。

地球并非是一个标准的旋转椭球体，而是一个梨形体，北极突出约 10 米，南极凹进约 30 米。

地球赤道半径 a =6378.140km

地球两极半径 b=6356.779km

地球平均半径 6371km

地球表面积 5.1 亿平方公里

地球表面积 5.1 亿平方公里，其中陆地 1.48 亿，占 29% ，海洋 3.62 亿，占 71% 。

地球表面有山、平原、盆地、海洋，高低起伏不平，地球最高点是珠穆朗玛峰，海拔 8848.13 米，最低点是太平洋马里亚那海沟，低于海平面 11033 米，高差约为 20km 。

二：宇宙观：

宇宙在时空上是无限的，而且是物质的，它是永恒运动的。

第二节：地球的圈层构造

以地球的表层为界，将地球分为内圈层和外圈层。

一：夕卜圈层

从地球的的表层向上至大气层边缘称外圈层。由大气圈、水圈、生物圈组成。

(1) 大气圈：是指因地球引力而聚集在地球表层周围的气体圈层，质量占地球总质量的百万分之一。一般认为其下界在地下一般小于 3000 米，上界在地表以上 2000km ——3000km，从下往上可依次分为：对流层、平流层、中间层、暖层、散逸层。其中对流层与人类及地质作用最密切，其次是平流层。

(2) 水圈：是指地球表层所有水体的总称。它包含了海洋、江河、湖泊、冰川、地下水等。其中海洋是水圈的主体，其次是冰川和地下水。水圈中的水是循环的。

(3) 生物圈：生物包括动物、植物、微生物等。生物圈是指地球表层有生物及 生命活动的地带所构成的连续圈层，使所有生物及其生存环境的总称。

从地表以下 3000 米到地表以上 1000 米范围内都存在生物， 但 90% 以上的生物进活动 在地表以上 200 米以及水下 200 米范围内。

生物圈包括大气圈下部、水圈、地壳上部。

生物最多地方是温度、湿度、水分、阳光充足的地方。

生物的地质作用：

生物一方面从地壳及其它中吸取营养，放出二氧化碳或氧气及各种有机酸，对已形成的岩石和矿物起着分解和化合作用。 另一方面，生物遗体在条件适宜的情况下， 形成新的矿 物和岩石，(如煤、石灰岩、石油等)把上述过程称之为生物的地质作用。

二：内圈层：

从地壳表面至地心，称为地球的内圈层。内圈层是一两个分界面作为划分的界限分为： 地壳、地幔、地核。

1909 年，克罗地亚地球物理学家莫霍罗维契奇首先发现大陆地下平均约 33km 处地震波纵波波速突然增大，表明此处以下物质有变动，存在一个界面(成为莫霍面)，1914 年，美籍物理学家古登堡发现地下 2885km 处地震横波波速突然为零，表明此处上下物质也有明显变化，存在一个界面，(成为古登堡面)，地球内圈层以这两个界面分为以下三个圈层：

(1)、地壳：

地壳是地球的固体外壳，主要有岩石圈构成。全球平均厚度 16km 。大陆平均 33km ，最厚可达 70km，海洋平均厚 7km，最厚处 11km，薄不足 2km。地壳有上下两层，按矿物 成分分为上部硅铝层和下部硅镁层。

(2)、地幔：

位于莫霍面和古登堡面之间， 厚 2800km 以上，体积占地球的 82. 3% ,质量占 67. 8% ，是地球的主体。

地幔以地下 650km 为界分上下两层。

在上地幔上部存在一个地震波低速带， 称之为软流层，大约从地下 70km 延伸到 250km 左右，有人称它为岩浆的发源地。

(3)、地核： 地核是古登堡面至地心的圈层，厚 3400 多公里，体积占地球的 16. 2% ，质量却占 31. 3% ，密度达 9. 98 — 12.5g/cm3，最大可能达 16g/cm3 。

地核分三层：外核，地下 2885km — 4170km，估计为液态。过渡层，地下 4170km — 5155km，液态一固态的过渡状态。内核，地下 5155km —地心，固态。

复习题：

1、 人类的宇宙观是什么？

2、 地球的形状和大小？

3、 地球的圈层构造是怎样划分的？

4、 地球在宇宙中的位置是怎样的？他对人类的生存和发展有什么影响？

5、 火山喷出的熔岩流是从哪里来的？

第三节：地球的主要物理性质

地球的主要物理性质包括：密度、重力、压力、地磁、地热等，他们从不同侧面反映了地球内部的物质组成、 状态、结构。

一：密度

经计算，地球的平均密度为 5.52g/cm 3。但实测地球的地表密度为 2.7 2.8g/cm 3，可见，随深度的增加，密度逐渐增大，但这种变化有明显的阶梯状，其中以莫霍面处，古登 堡面处，地下 4170km 处最为明显。

二：压力（也称围压）

压力随深度的增加而增大。在地壳每增加 1km 压力增加 27.5Mpa，再往下增加得更快些，到莫霍面附近 1200Kpa，古登堡面附近 135200Kpa，至地心可达 361700Kpa。

三：重力

重力是指地球引力与地球自转产生的离心力的合力，方向大致指向地心。从地表至古登堡面，重力值大体随深度增加而增加，表面随纬度增高而增加，赤道最小，为 978.0318Gal，至古登堡面达最大值 1069Gal。从古登堡面至地心，重力值迅速减少为零。

地表实测重力往往与理论值不符，此现象称重力异常。实测值（地球表面不同的质点用仪器测得）大于理论值，称重力正异常，反之称负异常。人们常用这种现象来探测地下矿产资源。如：

由密度较大物质（如铁、铜、锌、铅等重金属）组成的地区，显示正异常。

由密度较小物质（石油、煤、盐等）组成的地区，显示负异常。

四：地磁：

地球周围存在着磁场，称地磁场。地磁场的南北两极与地理南北两极不一致，因此，地磁子午线与地理子午线之间存在一个夹角，称为磁偏角。以指北针为准，地磁子午线偏在地理子午线东边的为东偏，符号为正，反之为负。我国东部地区为西偏，甘肃酒泉地区以西为东偏。磁针与水平面的夹角为磁倾角。以指北针为准，下倾者为正（在北半球），上仰者为负（在南半球）。磁针在赤道地区为水平状态，地磁两极地区为垂直状态。

在实测中所测的地质要素与正常值偏离，成为地磁异常。如地下存在高磁性的矿物和岩石（如磁铁矿、镍矿、超基性岩等）其磁异常值大于正常值而表现为正异常，如地下存在低磁性和反磁性的矿物和岩石（金矿、铜矿、盐矿、石油、花岗岩等），其异常值小于正常值而表现为负异常。

五：地热：

事实证明，地球蕴藏巨大热能，从地表向下分为三层：

（1）、外热层、（又称变温层），平均深度为 15 米左右。主要受太阳辐射影响，日变化深度 1.5——2m，年变化深度 10 —— 20m。

（2）、常温层：位于地表 10m 一下，不受太阳辐射影响，大致相当于当地年平均气温。

（3）、内热层：（增温层）地表下 1000m 以内，深度每增加 100 米，温度增加 1 度，位于常温层以下，热源来自地球内部，温度随声度的增加而增加，增加的规律用温度梯度表示，含义：深度每增加 100m，温度增加的度数，一般 0.9 —— 5.2 度。

第四节：地质作用

一：地质作用：

由自然动力促使地球地壳物质组成、内部构造和外部形态发生变化和发展的过程，称为地质作用。

自然 动力	内动力：地球的旋转能、重力能、放射物质蜕变能、岩浆热能等。
	外动力：太阳的辐射能、日月引力能、生物能等。

根据动力源的不同和地质作用发生地点的不同分为内力地质作用和外力地质作用。

二：内力地质作用：

由内动力源所引起的在地壳中或上地幔中发生的地质作用称为内力地质作用。如：地 壳运动、岩浆侵入或喷出、地震地质作用等。

地壳运动：由地球内动力引起地壳（或岩石圈）组成物质发生变形、变位的机械运动 过程。

（1 ）、升降运动：是指地壳或岩石圈组成物质沿地球半径方向的上升或下降运动。是 地球重力能大于旋转能造成的结果， 它主要造成地壳大规模隆起和凹陷， 引起地势高低变化和海陆变迁等。

（2）、水平运动：是指地壳或岩石圈物质沿地球切线方向的运动，它对地壳产生挤压、拉伸、旋转、褶皱，其挤压应力大于岩层本身的抗压强度，岩石就会产生裂隙（断裂） 、断开（断层）是煤（岩）曾变位，由水平变成倾斜。

（3）地震：是地壳运动的一种表现形式，是由于地壳运动能量的积聚超过岩石本身的 受力强度是地壳突然断裂，产生能量。

三：外力地质作用：

定义：大气、水或生物在太阳辐射能、重力能、日月引力等影响下产生的动力引起地 球表层岩石和矿物的风化、剥蚀、搬运、沉积，固结成岩的现象，叫做外力地质作用。

外力地质作用分为：

（1） 风化与剥蚀作用：

由于气温变化、水、氧和二氧化碳作用、生物的活动等，是地壳岩石在原地受到机械 破碎和化学分解作用，成为风化作用。

剥蚀作用是指地表水体、地下水、冰川和风等介质在运动状态下让已经风化的碎屑剥 离母岩的过程。

（2 ）搬运沉积作用：

已经风化和剥蚀下来的碎屑沉积物在水和风的动力作用下悠远地搬运到别处称搬运作 用。

在搬运过程中，搬运的能量小于物体的重力能，使沉积物在合适环境中沉积下来，叫 沉积作用。

（3 ）固结成岩作用：

疏松的沉积物在低洼的盆地里沉积下来，由于地壳的下降运动，使上覆疏松沉积物逐 渐家后，下面的沉积物被压紧，脱水、甚至结晶，最后固结成坚硬的岩石。

四：内外力地质作用的关系：

两大地质作用虽然在进行的场所或能源方面有所区别， 但它们之间是相互依赖、密切相关的。内力地质作用是造成地面高低起伏，海陆发生变迁，形成了高山和盆地，从而形成了 地表的基本形态或地区的地质构造的基本框架。 外力地质作用是破坏内力地质作用形成的地形及产物，是削高补低，在高处的岩层主要是风化剥蚀， 在低凹之处主要是沉积、 固结成岩。

而搬运是它们之间的桥梁。因此我们说内外力地质作用是互依对方为存在条件，两者互相制约、互为因果、有矛盾、有统一、有破坏、有建造，地球的地壳就是这样不断地向前发展，不断的改变着自己的面貌。

附：重结晶作用：

随着矿物的深度增加、在高温高压的影响下，相对密度较大的矿物在沉积岩中呈 较大的晶体或结核出现。

复习题：

1、 简述地球的内部密度、压力、地热是怎样变化的?

2、 重力异常与找矿有什么关系?

3、 举例说明地质作用?

4、 简述内力和外力地质作用并说明它们之间的关系?

5、 地质作用的自然动力有哪些?

第二章



矿物与岩石

第一节：矿物

:概念

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。

造岩矿物：组成岩石主要成分的矿物。如：石英、长石、方解石、云母、辉石等。

:矿物的晶体外形和物理性质：

1、 地壳中矿物的形态：固态。也有少数为气态和液态

2、 固态矿物的内部结构：

固态矿物按其内部构造可分为结晶质和非结晶质两种，结晶质矿物其内部质点（原子、离子或分子）是严格的按一定的结合方式作有规律的排列。

非结晶矿物其内部质点不按一定方式排列，其外表没有一定的几何形态，不可能形成晶体。

3、 矿物的主要物理性质：

（1） 光学性质：矿物表面对广播均匀性吸收或间接吸收的性质，主要有颜色、条痕、光泽、透明度。

（2） 力学性质：是指矿物在外力作用下所表现出来的性质。

① 硬度：是指矿物抵抗外力刻划或研磨的能力。

② 解理：矿物晶体内部的裂面。两个互相平行的解理面称为一组解理。

③ 端口：矿物在外力作用下在任意方向产生不平整断面的性质。

第二节：几种常见的造岩矿物

自然界中的已知造岩矿物有3000余种，但组成岩石的常见矿物并不多，主要有20余种，这些矿物被称为造岩矿物。

岩浆岩：主要有石英、正长石、斜长石、白云母、黑云母、角闪石、辉石、橄榄石、磁铁矿等。

沉积岩：石英、长石、云母、磁铁矿等，高岭石、蒙脱石、伊利石、方解石、白云石、褐铁矿、石膏等。

变质岩：一部分与岩浆岩和沉积岩共有的。另一部分是特有的：石榴石、红柱石、滑石、石墨等。

一：长石：

正长石：有两组解理，成 90 度正交。

斜长石：有两组解理，成 86 度斜交。

二：石英：

主要成分为二氧化硫，常见于浅色岩浆岩中，约占岩浆岩总量的 20% ，光泽：晶面上为玻璃光泽；断口上为油脂光泽。它与长石的区别在于：石英没有解理，只有断口。

三：方解石：

主要成分为碳酸钙，与长石的区别：

造岩矿物	硬度	解理	矿物类型
长石	6 级（大于小刀）	2 组	硅酸
方解石	3 级（大于指甲而小于小刀）	3 组	碳酸（与盐酸起泡剧裂）

四：云母

为岩浆岩中的常见矿物，约占总量的 3.85 — 3.86% ，晶体呈六方或菱形片状或板状，颜色为：白云母成无色透明或浅黄色，黑云母成黑或黑褐色。呈玻璃光泽或珍珠光泽，硬度 小 2 — 3,接近于指甲。有一组完全解理，易揭开成薄片。

五：辉石：

为岩浆岩中的常见矿物，约占总量的 13% ，形态：晶体呈短柱状，横断面称八边形，颜色为黑、绿黑、褐黑色，玻璃光泽，硬度 5——6，接近于小刀。有两组解理，交角近于 60 度。

六：其他造岩矿物

详细资料见《矿山地质学》 21 —— 25 页。

第三节：岩浆岩

:岩石的概念

由一种或多种矿物在各种地质条件下有规律的矿物集合体。

根据岩石的成因不同，将地壳中的岩石分为三大类：岩浆岩、沉积岩、变质岩。

二:岩浆岩

由岩浆或熔岩流冷凝或结晶形成的岩石称岩浆岩。 （地壳深处或上地幔中的软流层在

地质作用下喷出地面）。

教授：汪光宗

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/616114213100010203