

第二章 地质构造

学习目标

1. 了解地质年代的含义，熟悉相对地质年代的判别，了解地质年代表。
2. 了解岩层产状及其要素的含义，掌握岩层产状的测定方法和表示方法。

地壳自从形成以来，一直处于不断地运动、发展和变化之中。地壳运动不仅改变了地表形态，也改变了岩石的原始状态，形成各种地质构造现象，如褶皱、断裂等。

第一节 地质年代

一、地质年代的确定

地质年代是指一个地层单位的形成时代或年代。地层是在地壳发展过程中形成的，具有一定的层位的一层或一组岩层（包括沉积岩、火成岩和变质岩），并具有时代的概念。

1. 沉积岩相对地质年代的确定

1) 地层层序法

沉积岩在形成过程中，下面的总是先沉积的地层，上覆的总是后沉积的地层，形成自然层序。

2) 岩性对比法

用已知地质时代的地层的岩性特征与未知地质时代的地层的岩性特征进行对比，用以确定未知地层的时代。

3) 岩层接触关系法

(1) 整合接触 是指同一地区上、下两套沉积地层在沉积层序上是连续的，且产状一致，即没有出现间断现象。

(2) 不整合接触 是指上下两套地层之间发生沉积间断，分为以下两种。

① 平行不整合（又称假整合） 是指上下两套岩层之间有一明显的沉积间断，但产状基本一致或一致。

② 角度不整合 是指上下两套岩层之间有明显的沉积间断面，且两套岩层呈一定角度相交

4) 古生物法

2. 岩浆岩相对地质年代的确定

1) 侵入接触

沉积岩形成后，岩浆岩侵入沉积岩层之中，使围岩发生变质现象。它说明岩

浆侵入体的形成年代晚于发生变质的沉积岩层的地质年代；如果多次侵入，侵入体往往相互穿插。此时穿插其它岩体的侵入岩的时代较新，被穿插的侵入岩的时代较老。

2) 沉积接触

岩浆岩形成之后，经长期风化剥蚀，后来在侵蚀面上又有新的沉积。侵蚀面上部的沉积岩层无变质现象，而在沉积岩的底部往往有由岩浆岩组成的砾岩或岩浆岩风化剥蚀的痕迹。这说明岩浆岩的形成年代早于沉积岩的地质年代。

二、地层单位与地质年代表

1. 地质年代单位和地层单位

宙、代、纪、世是国际通用地质时间单位，期的划分和名称，则适用于一个生物地理区，其下尚可再分时，均称为区域性年代单位。与地质年代相对应的地层单位是宇、界、系、统、阶，如中生代三叠纪代表地质年代单位，相应地在这一时代形成地层称为中生界三叠系。

2. 地质年代表

第二节 地质构造

地质构造是指岩层或岩体在地壳运动中，由于构造应力长期作用使之发生永久性变形、变位的现象。

地质构造类型常见的有水平构造、倾斜构造、直立构造、褶皱构造和断裂构造。

一、岩层产状

走向 倾向 倾角

二、水平构造、倾斜构造与直立构造

1. 水平构造（又称水平岩层）是指岩层产状近于水平

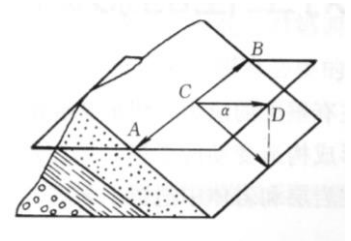
（一般倾角小于 5° ）的构造。

2. 倾斜构造 水平岩层受地壳运动的影响后发生倾斜，使岩层面和大地水平面之间具有一定的夹角时，称为倾斜构造（又称倾斜岩层或称单斜构造）。

3. 直立构造 岩层面与水平面相垂直时，称直立构造（又称直立岩层）。

三、褶皱构造

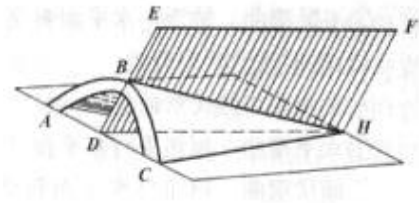
褶皱构造是指岩层受构造应力的强烈作用后形成的一系列波状弯曲而未丧失其连续性的构造。褶皱构造是岩层产生的永久性变形，是地壳表层广泛发育的



基本构造之一。

1. 褶皱要素

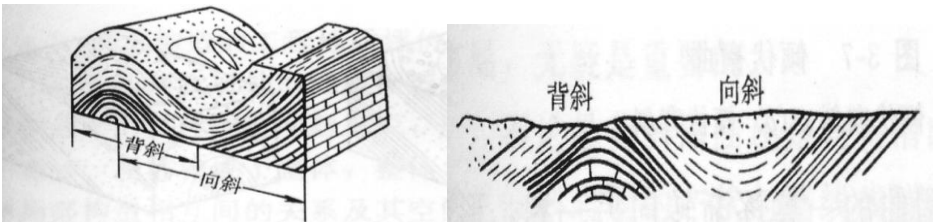
核部、翼部、轴面、轴及枢纽等几个组成部分。



2. 褶皱类型

1) 褶皱的基本类型

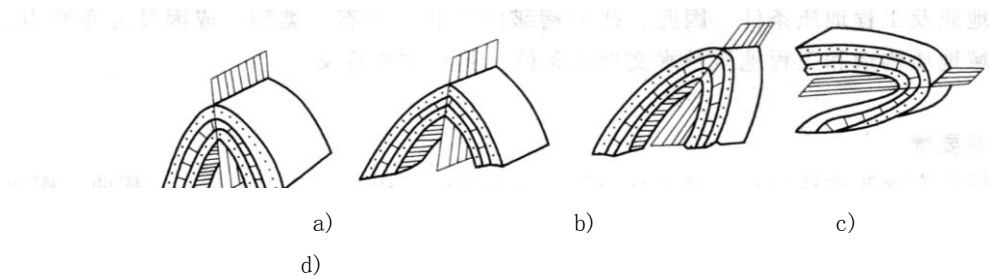
背斜褶皱 向斜褶皱



2) 褶皱分类

(1) 根据轴面产状分类

直立褶皱 倾斜褶皱 倒转褶皱 平卧褶皱 扇形褶皱

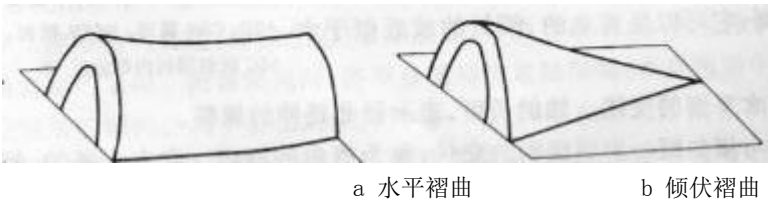


a) 直立褶皱 b) 倾斜褶皱 c) 倒转褶皱 d) 平卧褶皱

图 2-9 按轴面产状分类示意图

(2) 根据枢纽产状分类

水平褶皱 倾伏褶皱



a 水平褶皱 b 倾伏褶皱

图 2-10 按枢纽产状分类示意图

(3) 按平面上的形态分类

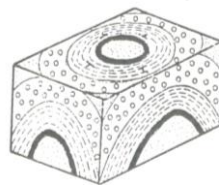
线性褶皱 短轴褶皱 穹隆构造 构造盆地



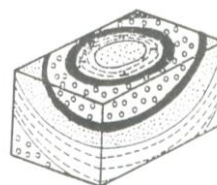
a 线状褶皱



b 短轴褶皱



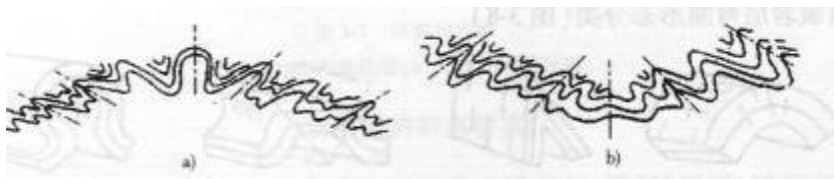
c 穹隆构造



d 构造盆地

(4) 按横剖面上的组合形态分类

复背斜 复向斜



a-复背斜

b-复向斜

3. 褶皱构造的识别

1) 穿越法

2) 追索法

四、断裂构造

断裂构造分为节理（裂隙）和断层两类

1. 节理 又称裂隙，是指断裂面两侧的岩石仅因开裂而分开，未发生明显相对位移的断裂构造。

(1) 节理的几何分类

根据节理与所在岩层产状之间的关系分为：走向节理 倾向节理 斜节理
顺层节理

根据节理走向与所在褶皱的枢纽、主要断层走向或其他线状构造延伸方向的关系分为：纵节理 横节理 斜节理

(2) 节理的成因分类

按照成因可以分为构造节理和非构造节理两类。

① 构造节理 按其力学性质可分为张节理和剪节理两种。

② 非构造节理 原生节理 次生节理

2) 节理调查、统计及表示方法

节理玫瑰花图的编制见本章实训项目二

2. 断层

是指岩体受构造应力作用断裂后，两侧岩体发生了显著位移的断裂构造。它包含了断裂和位移两种含义。

1) 断层要素 断层面 断层破碎带 断层线 断盘 断距

2) 断层的类型

(1) 根据两盘相对位移划分

正断层 上盘沿断层面相对下降、下盘相对上升的断层。

逆断层 上盘沿断层面相对上升，下盘相对下降的断层。

平移断层 两盘沿断层面走向在水平方向发生相对位移的断层。

(2) 根据断层走向和褶皱轴走向关系分为：纵断层 横断层 斜断层

(3) 根据断层走向和岩层产状的关系分为：走向断层 倾向断层 斜交断层

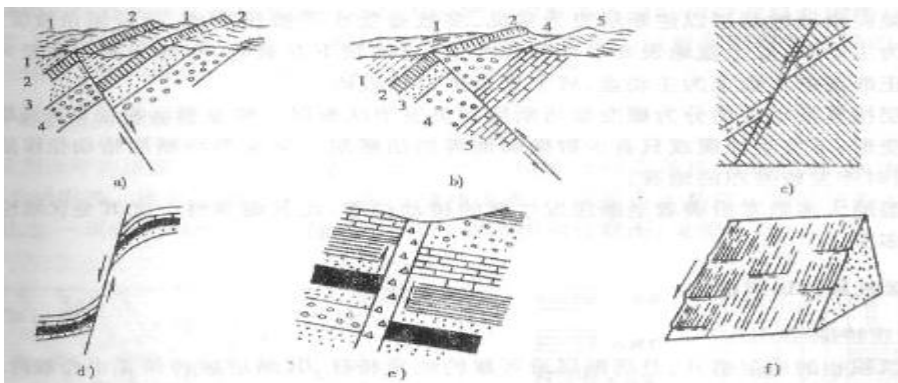
(4) 根据断层的力学性质分为：压性断层 张性断层 扭性断层 压扭性断层 张扭性断层

(5) 断层的组合形式 阶梯状断层 地堑和地垒 叠瓦式构造

3) 断层的野外识别

(1) 构造上的标志

(2) 地层上的标志



a) 地层重复 b)-地层缺失 c)-岩脉错动 d)-牵引褶曲 e)-断层角砾 f)-断层擦痕

图 2-19 断层现象

(3) 地形地貌上的特征

地形地貌特征主要有断层崖、断层三角面、河流纵坡的突变、河流及山脊的改向等。

(4) 水文地质标志

在断层带附近湖泊、洼地、温泉和冷泉呈串状排列，某些喜湿植物呈带状分布。

3. 活断层

活断层又称活动断裂，是指现今仍在活动或者近期有过活动，不久的将来还可能活动的断层。

1) 活断层对工程建筑的影响及设计原则

活断层对工程建筑影响很大，主要表现在两个方面：一是跨越断层的建筑物，因其活动导致建筑物的开裂、变形、甚至破坏；二是活断层的快速滑动引起地震。

因此，在选择建筑物场地时，注意避开活断层。当不能避让活断层时，必须在场地选择、建筑物类型选择、结构设计等方面采取措施，以保证建筑物的安全性。

2) 识别活断层的标志

(1) 新生代地层被错断、拉裂或扭动；

(2) 地面出现地裂缝，且裂缝呈大面积有规律的分布，其总体延伸方向与地下断裂的方向一致。

(3) 地形上发生突然变化，形成断崖、断谷；或河床纵断面发生突然变化，在突变处出现瀑布或湖泊；

(4) 古建筑物（如古城堡、庙宇、古墓等）被断层错开；

(5) 根据仪器观测，岩断层带有新的地形变化或新的地应力集中现象；

(6) 地震活动、火山爆发等。