

# 第一章 地球系统和自然灾害

## 1 地球系统和自然灾害

### 1.1 我们生活的星球-地球系统

#### 1.1.1 地球在宇宙中的位置

### 1.2 活动的地球

#### 1.2.1 地球的内部活动

#### 1.2.2 地球的外部活动

### 1.3 地球的能量来源

#### 1.3.1 地球活动的内部能量来源—地热

#### 1.3.2 地球活动的外部能量来源—太阳能

### 1.4 整体地球观（视频）

### 1.5 自然灾害特点及其分类

# 1.2活动的地球

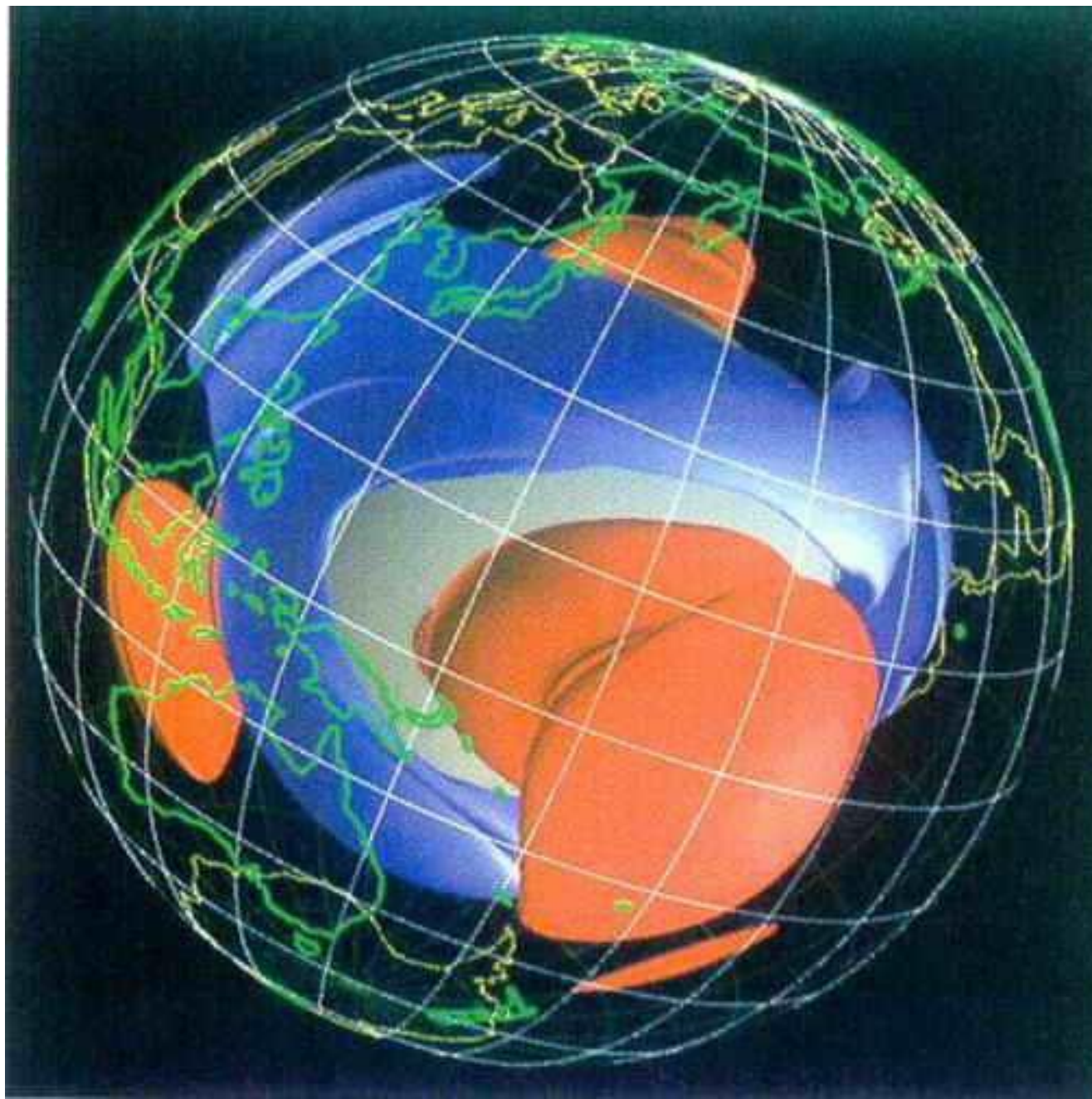
## 1.2.1 地球的内部活动

地球的内部

放射性元素→大量的热量→热对流

地球内部发生的事情=烧开水

**现代地震层析成像：在太平洋中部下面的核幔边界处，高温低速的地幔焰上升，环太平洋区域则是低温下沉区，清楚地显示了地球内部的热对流。使得地球表面岩石圈发生板块构造活动**



# 1.2活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

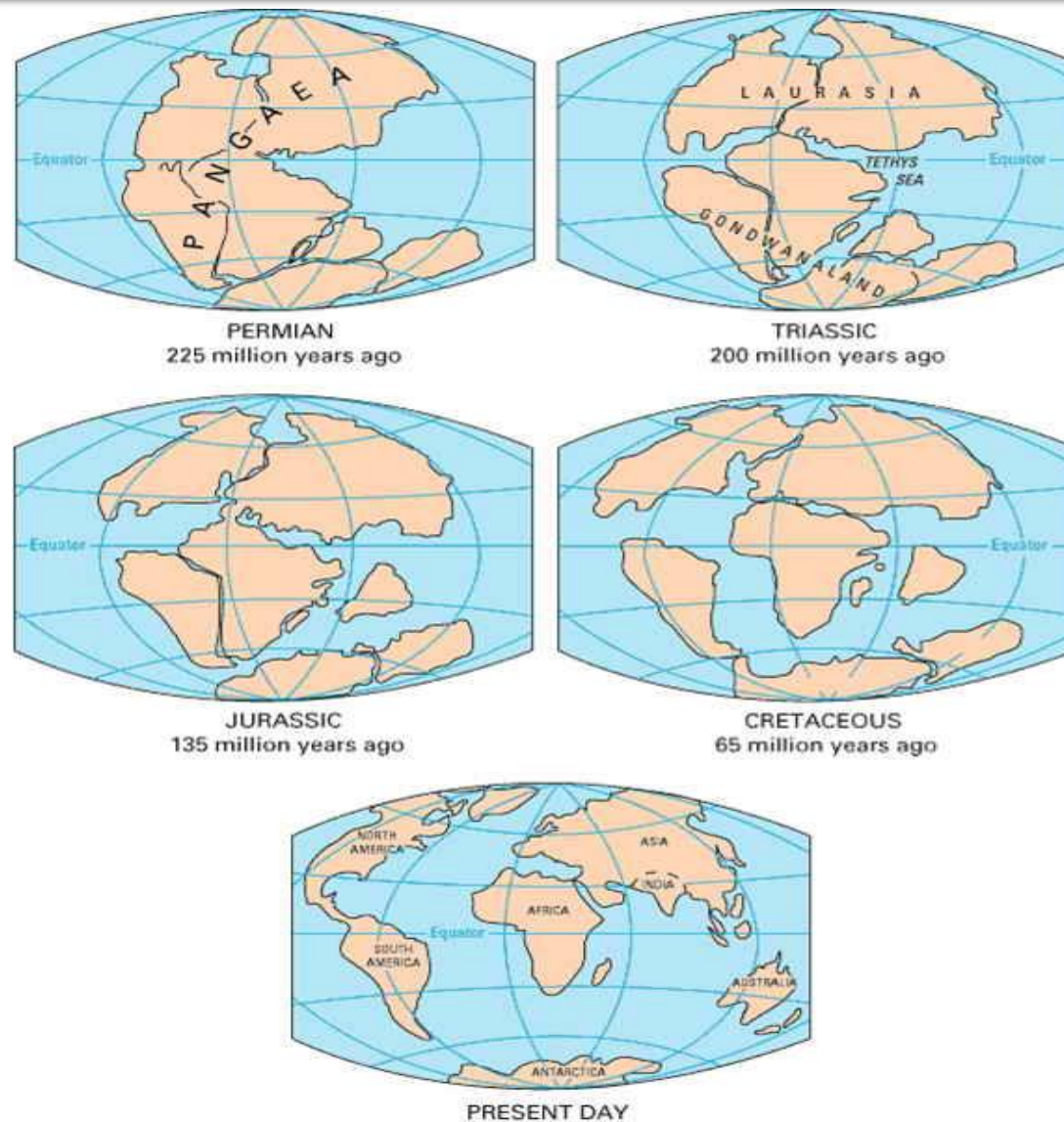
### (1)地表岩石圈之大陆漂移学说

**大陆漂移学说**是德国气象学家魏格纳(Alfred Lothar Wegener,1880-1930)1910年提出的

该学说认为在古生代后期(约三亿年前)地球上存在一个“泛大陆”，也存在一个“泛大洋”。

学说证据：大西洋两岸的轮廓问题；非洲与南美洲发现相同的古生物化石及现代生物的亲缘问题；南极洲、非洲、澳大利亚发现相同的冰碛物；南极洲发现温暖条件下形成的煤层等等。

力学成因：被其解释为在地球自转离心力和天体引潮力作用。**后被证明这两个力学条件是错的。**



人工复原的过去不同时期的地球上各板块的相对位置

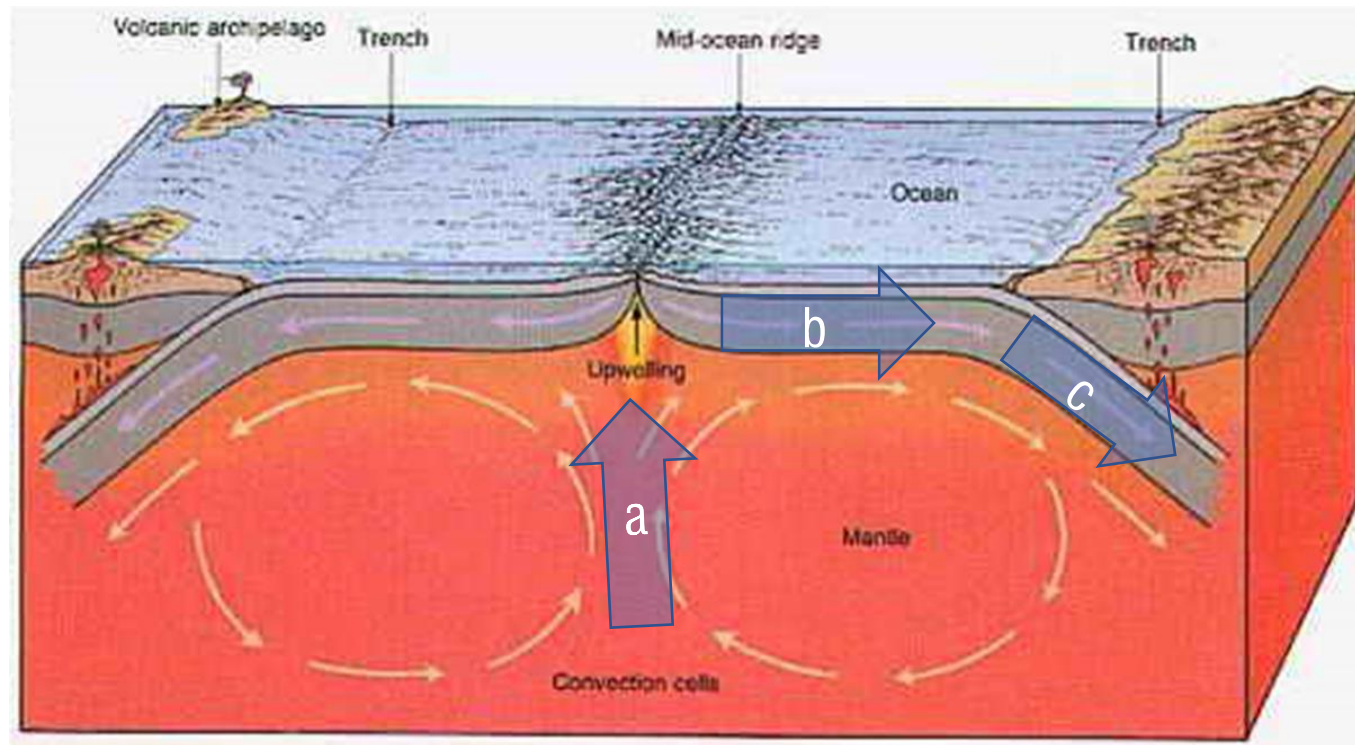
# 1.2 活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (1) 地表岩石圈之海底扩张学说

20世纪50年代以来，随着海底科学的发展，人们利用放射性同位素测定海底岩石年龄，发现海底岩石的年龄很轻，一般不超过2亿年，而且离大洋中脊愈近，岩石年龄愈轻；离海岭愈远，岩石年龄愈老，而且在海岭两侧呈对称分布。

于20世纪60年代初，加拿大科学家H.H.赫斯和R·S·迪茨分别提出海底扩展学说，认为海岭是新的海洋地壳诞生处。



### 地幔对流驱动板块运动

a. 地幔物质从海岭顶部的巨大开裂处涌出，凝固后形成新的海洋地壳。

b. 以后继续上升的岩浆又把原先形成的海洋地壳以每年几厘米的速度推向两边，使海底不断更新和扩张

c. 当扩张着的海洋地壳遇到大陆地壳时，便俯冲到大陆地壳之下的地幔中，逐渐熔化而消亡

洋壳“新陈代谢”过程，其所历时间约需2  
亿年

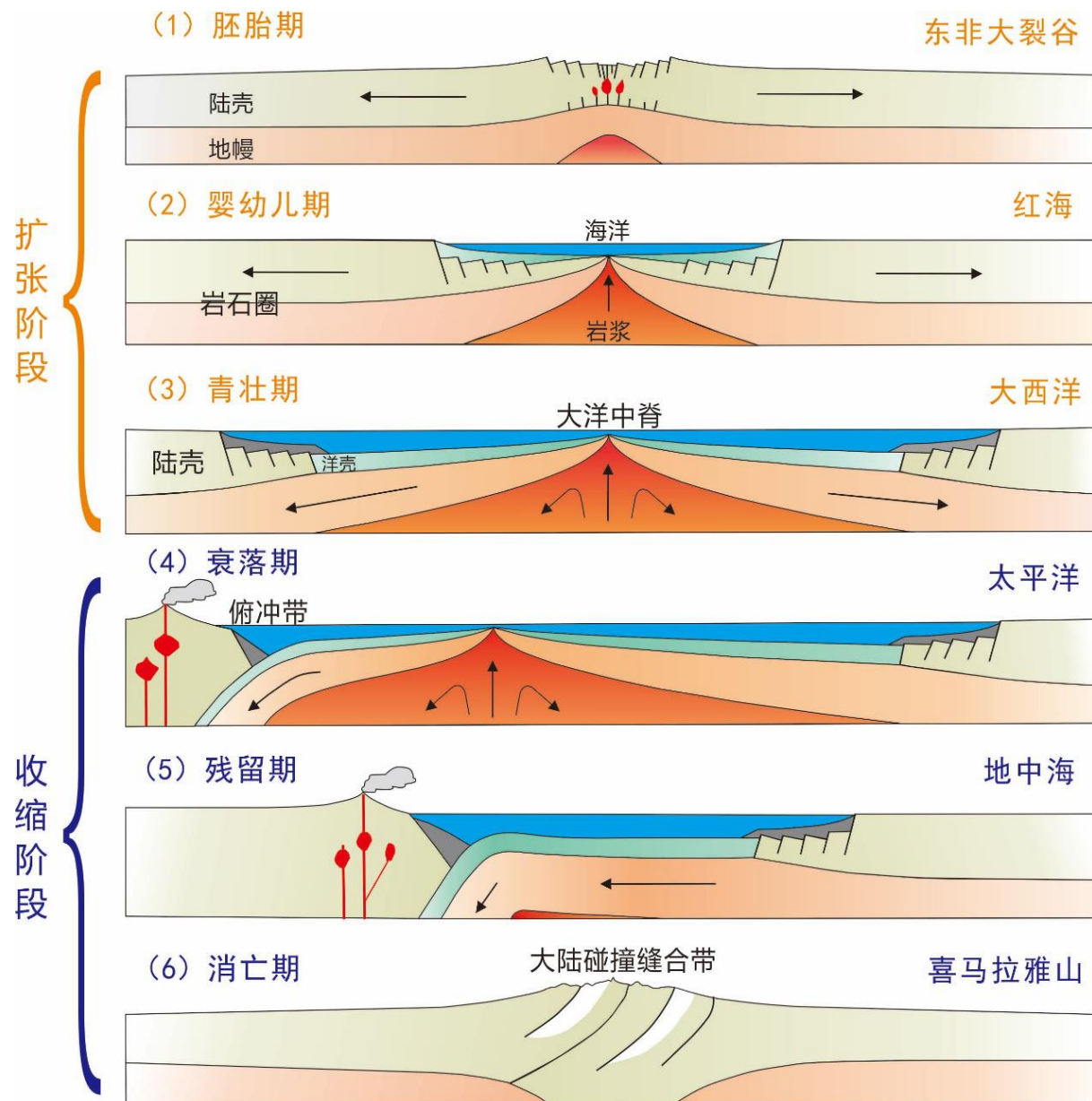
# 1.2 活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (1) 地表岩石圈之威尔逊旋回

大陆岩石圈由崩裂开始、以裂谷为生长中心的雏形洋区渐次形成洋中脊、扩散出现洋盆进而成为大洋盆，而后大洋岩石圈向两侧的大陆岩石圈下俯冲(见俯冲作用)、消亡，洋壳进入地幔而重熔，从而洋盆缩小;或发生大陆渐次接近、碰撞，出现造山带，遂拼合成陆的过程。统一了大洋扩张和大陆漂移学说，为大陆漂移学说找到了力学证据。

20世纪70年代由J.F.杜威和K.C.A.伯克提出。为纪念加拿大地质学家J.T.威尔逊而命名。



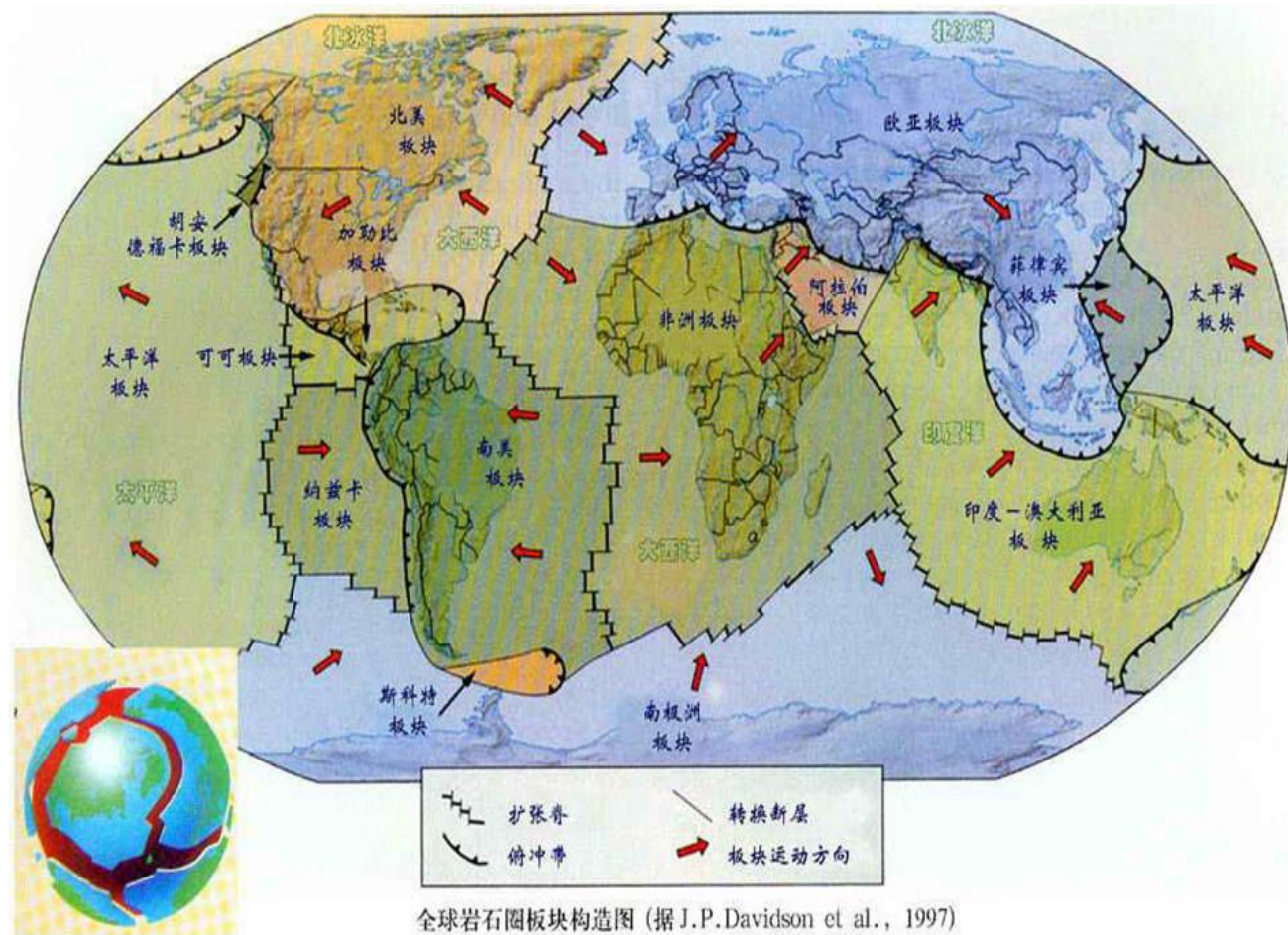
# 1.2活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (1)地表岩石圈之板块构造学说

板块构造学说（亦称全球大地构造学说）：该学说是法国科学家勒比逊于1968年提出的学说。板块构造学说是在大陆漂移学说和海底扩张学说的理论上，又根据大量的海洋地质、地球物理、海底地貌等资料，经过综合分析而提出的学说。

因此有人把大陆漂移说、海底扩张说和板块构造说称为全球大地构造理论发展的三部曲。板块构造学说是近代最盛行的全球构造理论。



地球岩石圈主要分成了7个大板块：非洲板块、欧亚板块、印度-澳洲板块、太平洋板块、南极洲板块、北美板块和南美板块。图上还给出了一些较小的板块。三种不同的板块边界在图中用不同的线条表示。左下方的插图表示兰绿色的板块在红色软流圈上飘浮的情况。

# 1.2 活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (1) 地表岩石圈之板块构造学说

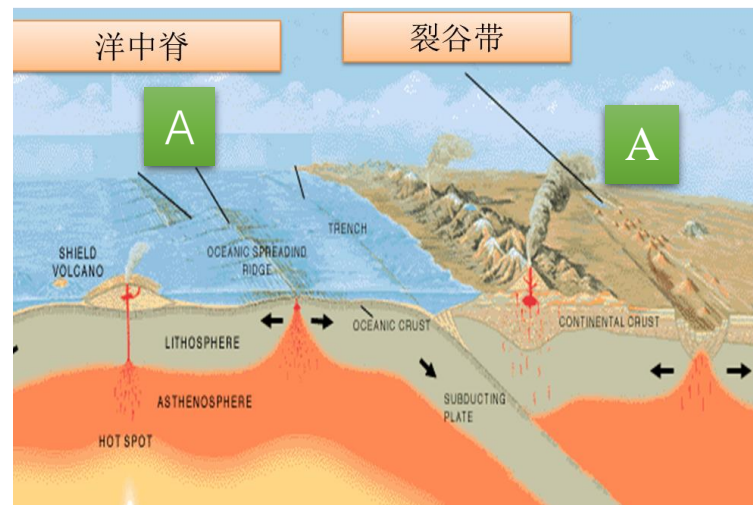
地球的岩石圈并非浑然一体，而是被一些构造活动带（如海岭、岛弧、海沟、大断裂等等）分割成若干块体，这些块体就是岩石板块，简称板块

板块的驱动力来自地幔的热对流，每个板块都驮在地幔软流圈上漂移运动，板块之间的相互作用而产生的一系列构造现象，称为板块构造

板块的内部是比较稳定的，而板块的边界则是构造活动带。板块相背运动处，是新海底产生的地方；而在板块相向运动处，则形成深海沟或山脉

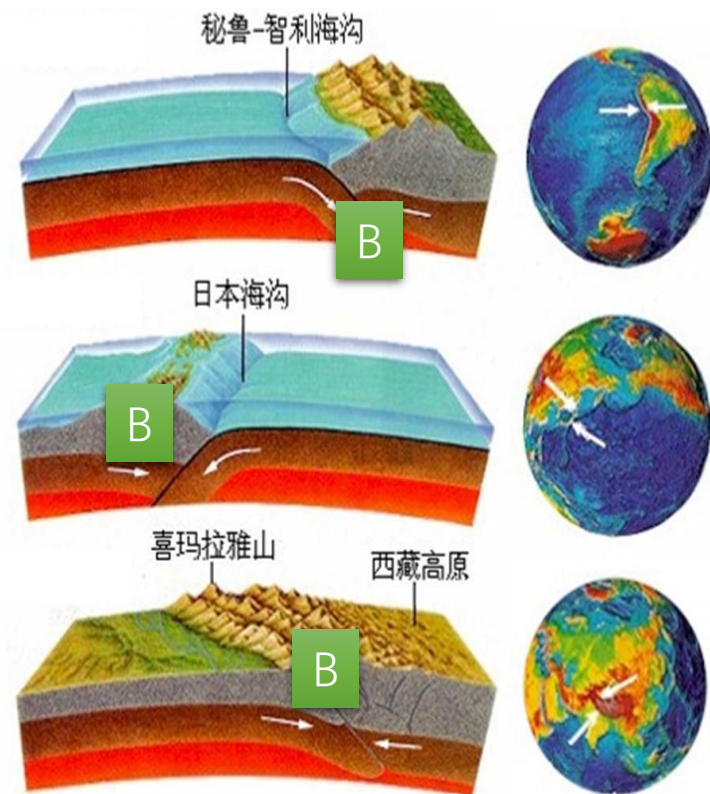
### A 扩张型边界

边界两侧板块受拉张作用而相背分离运动，随着板块的分离，地幔物质沿裂谷上涌，造成大规模的岩浆侵入和喷出或形成新洋底。



### B 消散型边界

边界两侧板块相向运动，在此对冲、挤压、聚合，其构造活动异常复杂剧烈。按板块汇聚性质，又可分为俯冲型和碰撞型。



# 1.2活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (1)地表岩石圈之板块构造学说

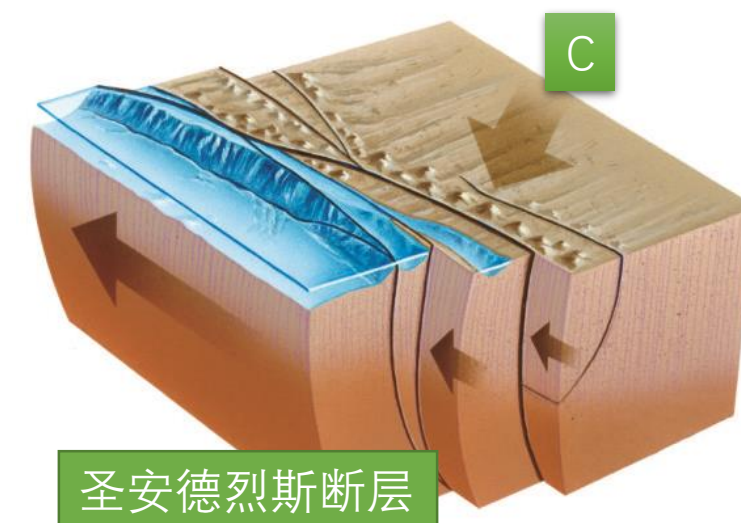
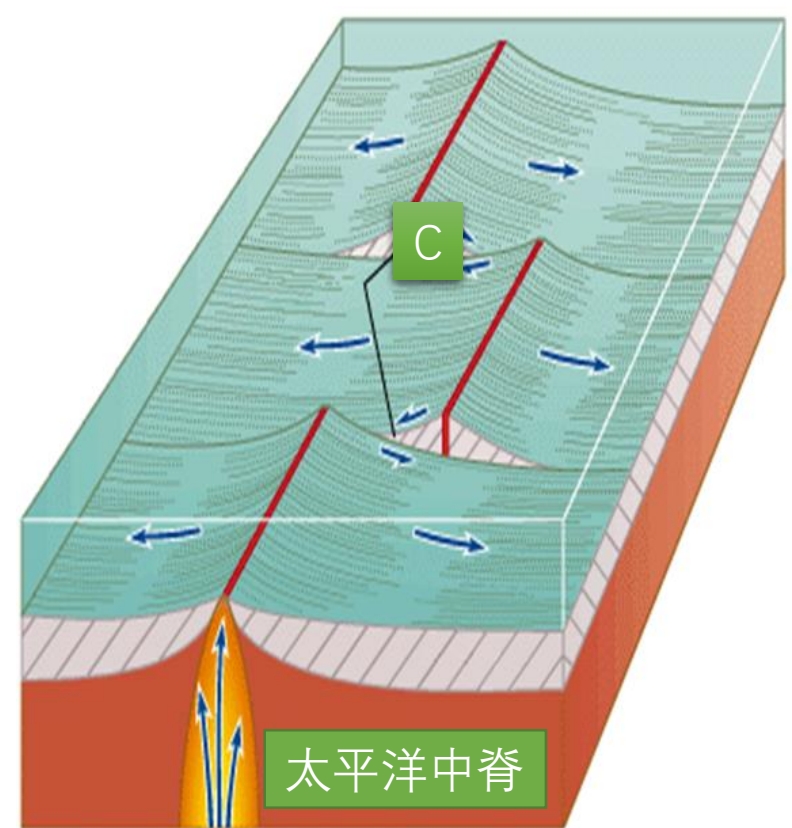
地球的岩石圈并非浑然一体，而是被一些构造活动带（如海岭、岛弧、海沟、大断裂等等）分割成若干块体，这些块体就是岩石板块，简称板块

板块的驱动力来自地幔的热对流，每个板块都驮在地幔软流圈上漂移运动，板块之间的相互作用而产生的一系列构造现象，称为板块构造

板块的内部是比较稳定的，而板块的边界则是构造活动带。板块相背运动处，是新海底产生的地方；而在板块相向运动处，则形成深海沟或山脉

### C转换型边界

这种边界一般分布在大洋中，边界两侧板块发生相互剪切、水平错动。

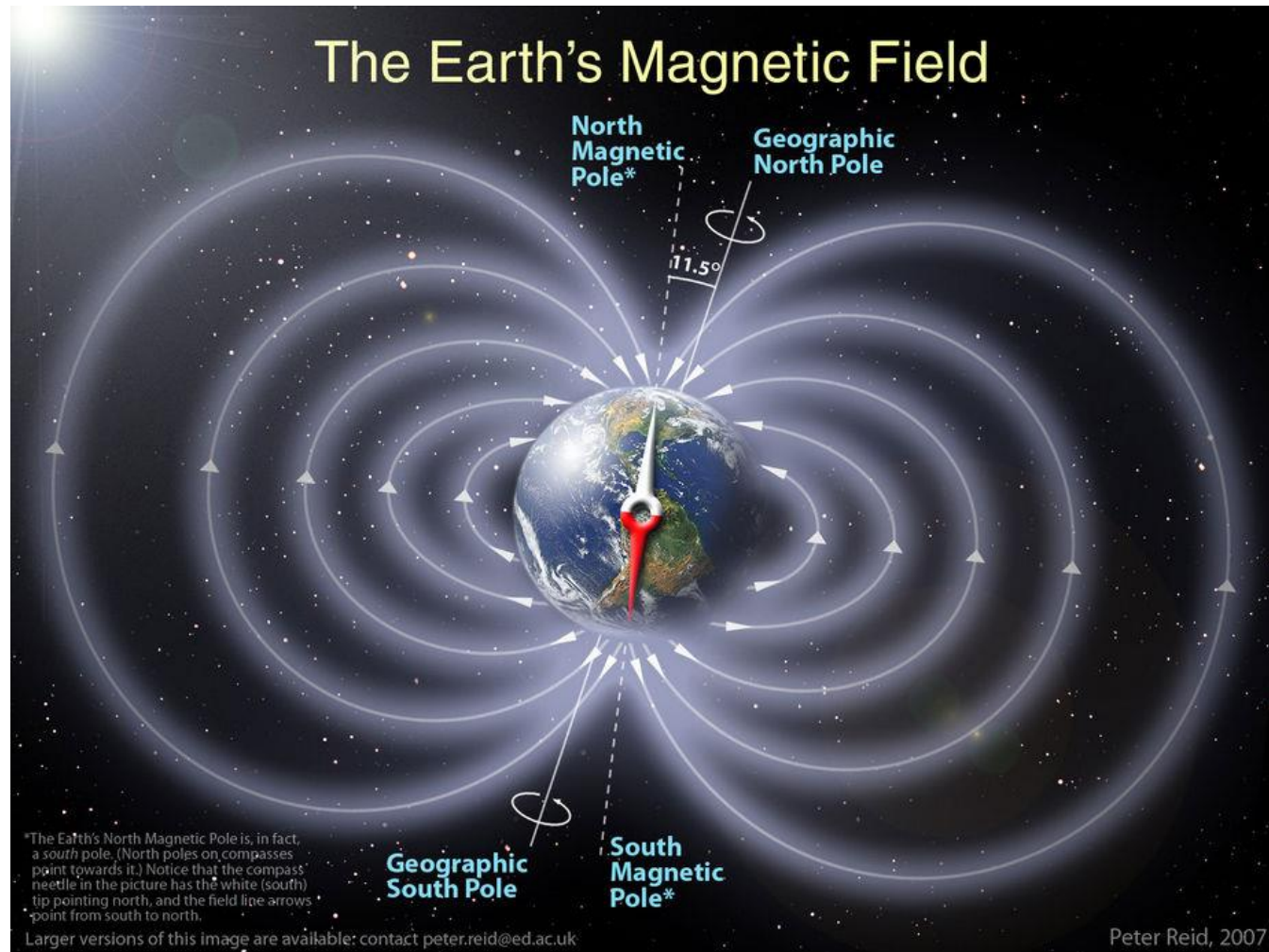


# 1. 2活动的地球

## 1.2.1 地球的内部活动

### (2)地磁场及其变化

地球的磁场是地球的重要物理场之一，早在公元前三世纪中国人发明的司南就探测到了地磁场的存在，公元十世纪指南针广泛运用于航海，直到公元十七世纪英国科学家吉尔伯特才提出地球是个大磁块



磁力线从南极出来，再北极回到地球，其余地球自转轴存在一定的偏差，约为 $11.5^\circ$ 角

# 1.2活动的地球

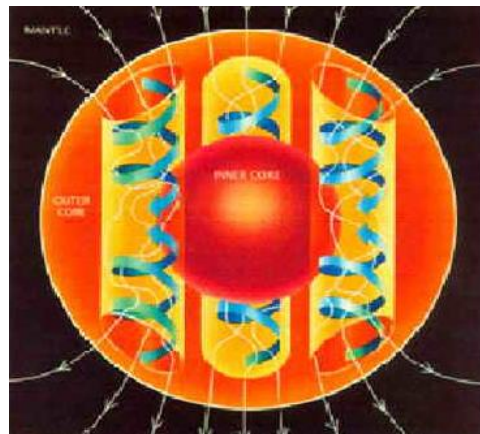
## 1.2.1 地球的内部活动

### (2)地磁场及其变化

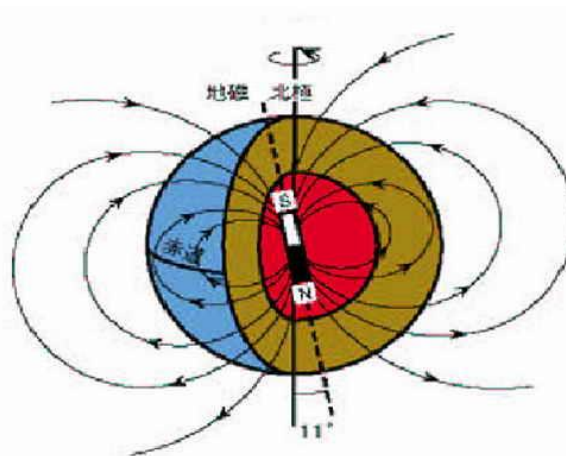
地磁场的成因现在没有准确的解释，但较为科学合理的认识是感电而产生的。

由于地核的体积极大，温度和压力又相对较高，使地层的导电率极高，使得电流就如同存在于没有电阻的线圈中，可以永不消失地其中流动，这使地球形成了一个磁场强度较稳定的南北磁极。

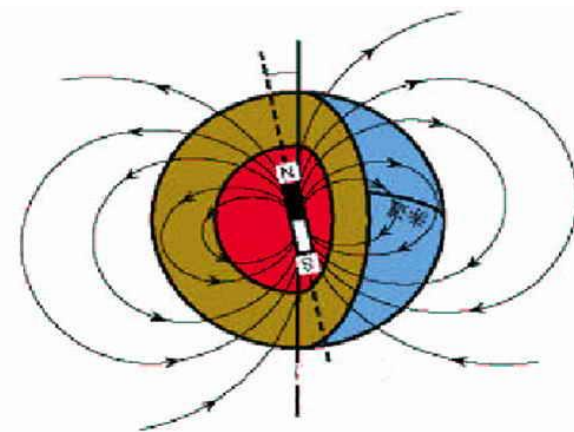
另外，电子的分布位置并不是固定不变的，并会因许多的因素影响下会发生变化，再加上太阳和月亮的引力作用，地核的自转与地壳和地幔并不同步，这会产生一强大的交变电磁场，地球磁场的南北磁极因而发生一种低速运动，造成地球的南北磁极翻转。



地球深处（地核）  
固态内核和液态外核  
差速（相对）运动，  
导致电流流动  
产生地磁场



现在的磁场



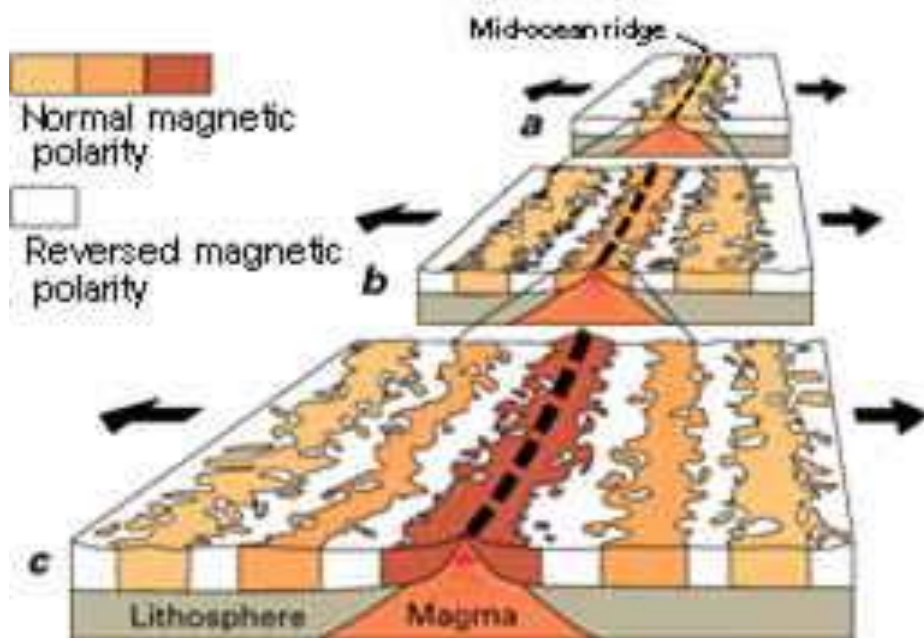
78万年前的磁场

# 1.2 活动的地球

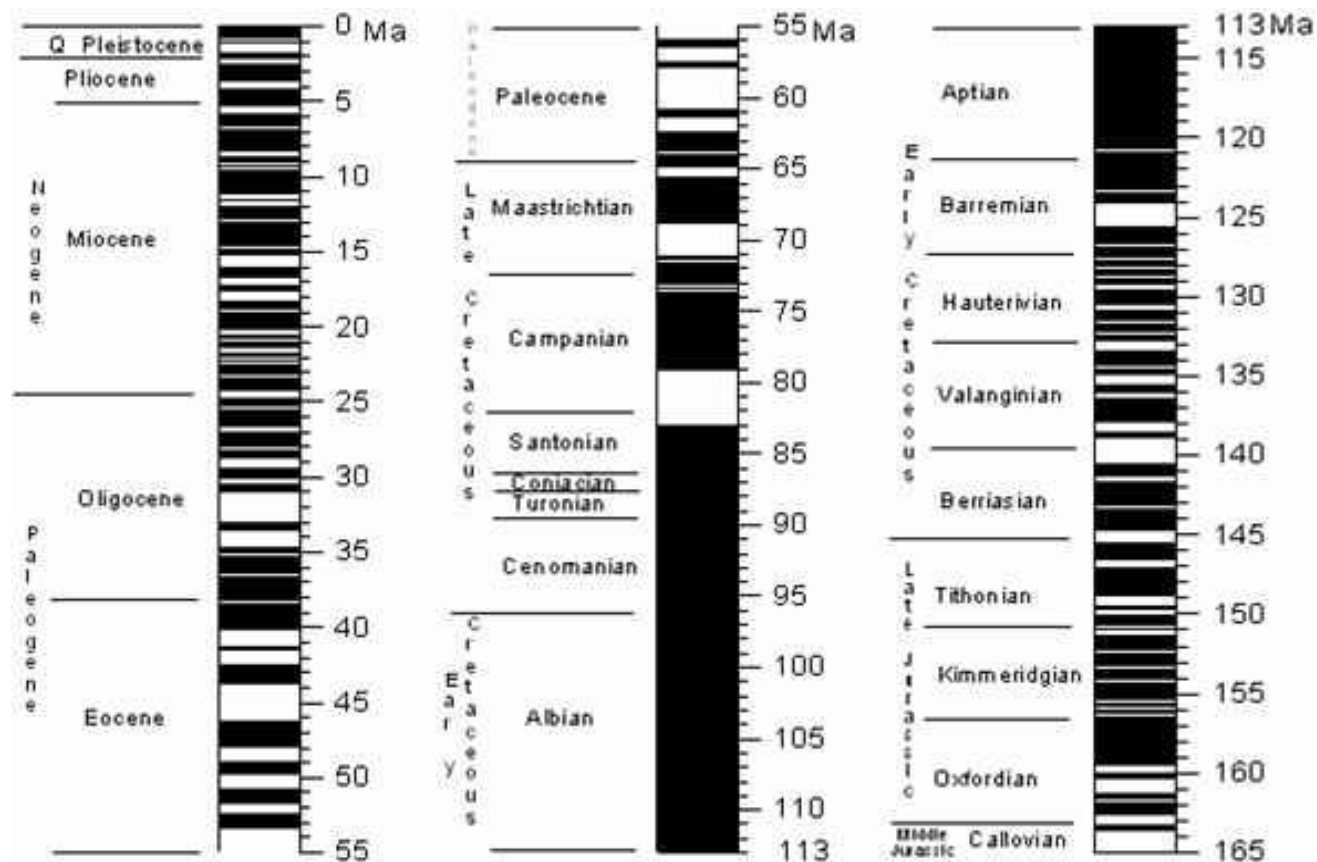
## 1.2.1 地球的内部活动

### (2) 地磁场及其变化

古地磁学: 对岩石天然剩磁的方向进行了研究, 了解相应地质年代的地磁场方向。



## 地磁场反转时间表



地球经常性找不着北……

# 1.2活动的地球

## 1.2.2 地球的外部活动

地表的大气、水分以及生物都是活跃的，他们无时无刻地运动着

