

# 考满分托福听力 课程资料

---

编著：听力组

TOEFL All in One

2018 年



# 目录

一、	考古学 Archaeology.....	1
(一)	洞穴画 Cave painting .....	1
(二)	玛雅文明 Maya .....	8
(三)	陶器 Pottery .....	16
(四)	人类的早起迁徙 .....	19
(五)	古罗马和古希腊 .....	22
(六)	游牧与农耕 Nomadism and Agriculture .....	25
二、	艺术 Arts.....	29
(一)	绘画 Painting .....	29
(二)	名画鉴定技术 Authentication .....	35
(三)	建筑 Architecture .....	38
(四)	戏剧 Drama.....	43
三、	天文学 Astronomy.....	49
(一)	火星 Mars .....	49
(二)	金星 Venus .....	58

(三) 流星 Meteor .....	62
(四) 太阳 .....	63
四、 生物 Biology .....	71
(一) 共生现象 symbiosis .....	71
(二) 达尔文进化论 Darwin Evolution Theory .....	72
(三) 动物的自我保护 Self protection .....	77
(四) 恐龙灭绝 Dinosaur Extinction.....	81
(五) 动物导航 Navigation.....	92
五、 环境 Environmental Science .....	99
(一) 地壳 Crust.....	99
(二) 岩石 Rock .....	102
(三) 大气 Atmosphere .....	106
(四) 全球变暖 Global Warming.....	108
(五) 水循环 Water Cycle/hydrologic Cycle.....	111
(六) 地球磁场 Geomagnetic Field .....	113
(七) 冰河时期 Ice Age .....	113
六、 文学 Literature.....	116
(一) 世界主要文学流派 Major Genre .....	116

七、	心理学 Psychology .....	123
(一)	认知科学 Cognition .....	123
(二)	儿童心理学的主要观点 .....	132

# 一、考古学 Archaeology

## (一) 洞穴画 Cave painting

史前人类艺术更能体现人类文化艺术，这些精美的壁画至今仍保存完好，它是人类历史文明发展的最好见证。以下是全球6大史前洞穴壁画遗址，其中有数幅最精美的史前洞穴壁画艺术。



### 1. 拉斯考克斯洞穴 Lascaux : 史前西斯廷小教堂

拉斯考克斯洞穴被称之为“史前西斯廷小教堂”，这是法国西南部一个复杂的洞穴，里面包含着世界上最不同寻常的旧石器时代壁画，其历史至少可追溯至15000年前。

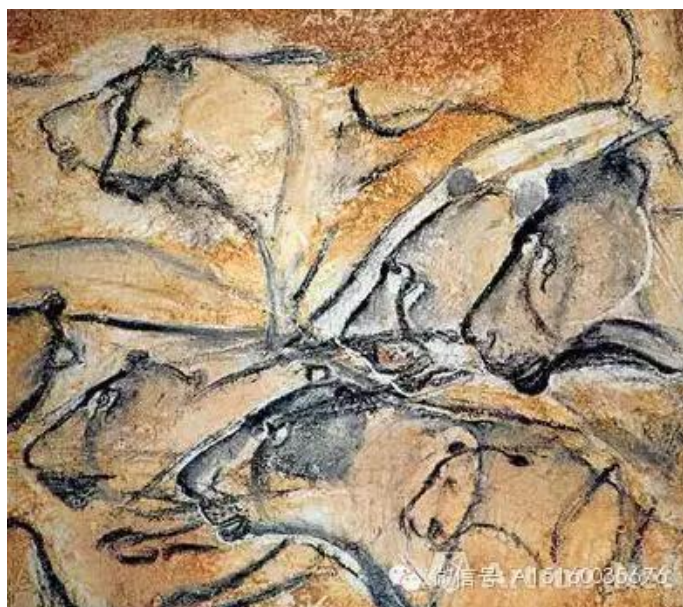
这处洞穴是1940年9月12日由4个年轻人发现的，1955年第二次世界大战结束后才首次进行公众开放，由于每天参观客流量达到1200人，人体呼吸所释放的二氧化碳严重损坏了洞穴壁画。1963年，为了保护这一旧石器壁画艺术，法国政府停止向公众开放。





## 2. 阿尔塔米拉洞穴 Altamira : 令毕加索都为之汗颜的壁画艺术 Altamira

阿尔塔米拉洞穴是西班牙的史前艺术遗迹，洞内壁画举世闻名。位于西班牙北部古城桑坦德以南35公里处。1879年由考古学家马塞利诺-德桑图奥拉和他的次女玛丽亚发现。洞窟长约270米，洞高2.3米不等。洞里保持着久远的石器时代面貌，有石斧、石针等工具，还有雕凿平坦的巨大石榻。150余幅壁画集中在长18米、宽9米的入口处的顶壁上，是公元前3万年至公元前1万年左右的旧石器时代晚期的古人绘画遗迹。据考证，壁画颜料取于矿物质、炭灰、动物血和土壤，再掺合动物油脂而成，色彩至今仍鲜艳夺目。多年来，壁画是世界学者们重要的研究对象。受到西班牙人的高度爱护。

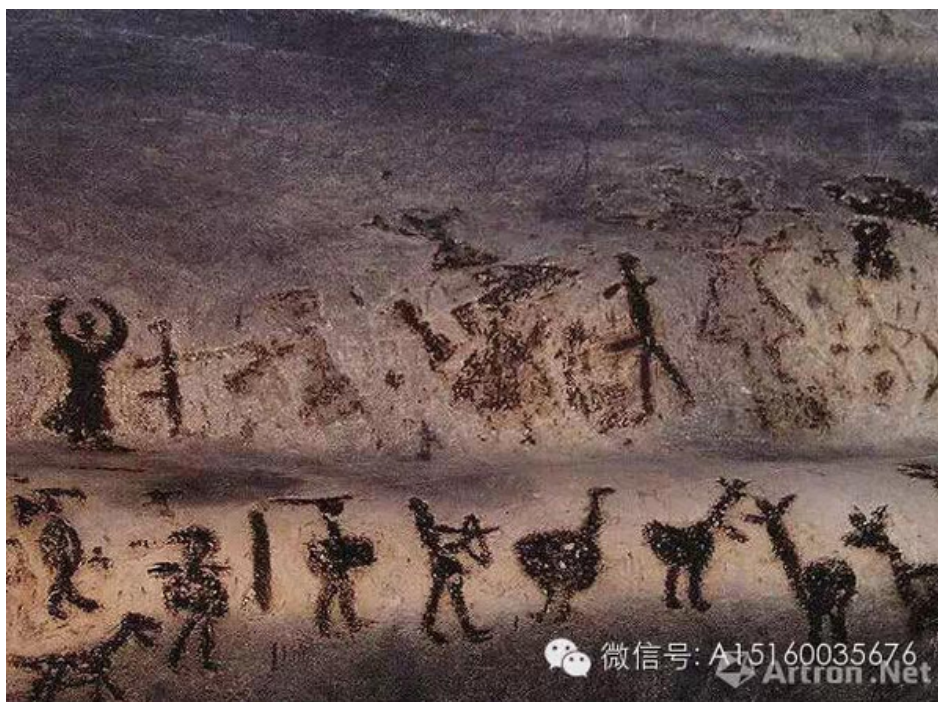


### 3. 肖维特洞穴 Chauvet : 壮观的史前动物艺术

肖维特洞穴位于法国南部的阿尔代什省，1994年，三位洞穴学家发现这处洞穴里竟然完好保存着旧石器时代精美的壁画艺术，随后肖维特洞穴名声大噪。该洞穴里包含着许多动物的壁画，其中多数动物都已灭绝，洞穴地面上仅存留着人类和远古动物的足迹。肖维特洞穴具有两个清晰历史时期人类的活动迹象，奥里尼雅克时期(旧石器时代前期3-3.2万年前)和格拉维特时期(旧石器时代晚期2.5-2.7万年前)，多数洞穴壁画都属于旧石器前期。法国考古人员和科学家在采用同位素方法进行检测后认为，这是迄今为止世界上发现的最古老的洞穴壁画之一。







#### 4. 马古拉洞穴 Magura : 史前世界艺术一瞥

马古拉洞穴位于保加利亚西北部，距离首都索非亚180公里。该洞穴的壁画覆盖了不同时代，最早可追溯至青铜器时代早期。洞穴中的壁画描绘了舞蹈的女人、跳舞和打猎的男人、带有面具的男人、大型动物、太阳、星辰和各种劳动工具和植物。这些复杂的史前壁画丰富地暗示着远古人类智力和精神方面的特征，从新石器时代至青铜器时代，马古拉洞穴被长期确定为神殿，并履行着相关的职能。



## 5. 科斯奎尔洞穴：2.7 万年前的水下洞穴

科斯奎尔洞穴距离法国马赛市附近，现今该洞穴的入口处位于水下，是由亨瑞·科斯奎尔在1991年发现的。现今这个洞穴可通过一条175米长的隧道抵达，该入口位于海平面37米之下。洞穴中包含着数十幅壁画和雕刻作品可追溯至旧石器时代晚期，这里的壁画艺术标识两



个不同的历史时期：较早的手绘图案和相关的图形，可追溯至2.7万年前的格拉维特时期;较新的符号绘画和动物绘画可追溯至1.9万年前的梭鲁特时期。



## 6. 芬德歌姆洞穴：最好的史前多彩艺术

生活在多尔多涅山谷的史前人类最早于公元前 2.5 万年前居住在芬德歌姆山口，芬德歌姆山口洞穴的壁画艺术至少持续了数千年。1901 年，一位名叫丹尼斯-佩朗宁的学校老师发现了芬德歌姆山口的洞穴壁画，这些壁画可追溯至公元前 1.7 万年前。1966 年，当科学家再次清理该洞穴时，偶然间发现一幅绘有 5 只野牛的壁画。芬德歌姆洞穴中有 200 多幅彩绘艺术，

被认为是超越拉斯考克斯洞穴的多彩史前壁画艺术。目前，该洞穴现已对外关闭。该洞穴中壁画描绘着 80 多头野牛、大约 40 头野马，以及 20 头以上的猛犸。

## **(二) 玛雅文明 Maya**

玛雅文明，是现代分布于现今墨西哥东南部、危地马拉、洪都拉斯、萨尔瓦多和伯利兹国家的丛林文明。虽然处于新石器时代，却在天文学、数学、农业、艺术及文字等方面都有极高成就。与印加帝国及阿兹特克帝国并列为美洲三大文明（阿兹特克帝国与玛雅文明位于中美洲；印加帝国位于南美洲安第斯山一带）。

依据中美洲编年，玛雅历史分成前古典期、古典期及后古典期。前古典期（公元前 1500 年 - 公元 300 年）也称形成期，历法及文字的发明、纪念碑的设立及建筑的兴建均在此时期；古典期是全盛期（约 4 世纪 - 9 世纪），此时期文字的使用、纪念碑的设立、建筑的兴建及艺术的发挥均在此时期达于极盛；后古典期（约 9 世纪 - 16 世纪），此时期北部兴起奇琴·伊察及乌斯马尔等城邦兴起，文化也逐渐式微(衰弱)。玛雅从来不像中国、埃及等文明拥有一个统一的强大帝国，全盛期的玛雅地区分成数以百计的城邦，然而玛雅各邦在语言、文字、宗教信仰及习俗传统上却属于同一个文化圈。16 世纪时，玛雅文化的传承者阿兹特克帝国被西班牙帝国消灭。

玛雅文明是拉丁美洲古代印第安人文明，美洲古代印第安文明的杰出代表，以印第安玛雅人而得名。约形成于公元前 1500 年，玛雅人创造了辉煌的玛雅文明。

### **1. 主要特点**

玛雅文明古老而神秘，有一些有据可循的特点：

- a) 玛雅文明属于石器文明，玛雅人未发明使用青铜器，更不用说铁器。
- b) 掌握高度的建造技术，玛雅人不会使用铜铁、轮车。轮子的概念虽然在陶器等文物中出现，但在现实生活中没有实用化，却创造了高度的城市文明。
- c) 农业以玉米为主食，所以又称为“玉米文明”。没有牛马猪羊，没有出现畜牧业的痕迹，农民采用的是一种极原始的米尔帕耕作法。
- d) 数学采用二十进制，发现并使用了“零”的概念（一说由奥尔梅克人传授），掌握高度的数学和天文历法知识。
- e) 使用独特的象形文字——玛雅文字。玛雅文字比现在的文字更为复杂，因为例如字母文字，是一维，只有左右之分；汉字，二维，有上下左右之分；但玛雅文字，是三维，不仅有上下左右之分，还有远近之分；其阅读顺序是先左后右，先上后下，先近后远。

## 2. 文明衰落

玛雅人创造出了令人称奇的高度文明，但是古典期玛雅文明为何突然消失，至今还没有确实的定论。科学家和考古学家，对玛雅文明湮灭之谜，提出了许多假设，诸如外族入侵、人口爆炸、感染疾病、气候变化、农民起义等。

就玛雅的地理环境而言，现今最为人所信服的是由于文明过度的发展（部分城市中曾有现代都市的人口密度，导致资源消耗过大与环境破坏，再加之遇上的各种灾难，生活在脆弱的雨林及采用原始游耕技术的玛雅人难以负担庞大的人口，甚至发生了资源争夺战争，导致玛雅人远走他乡。

另外，玛雅高深的知识和文化只掌握在极少数贵族和祭司的手中，占玛雅人口绝大多数的平民和奴隶完全是文盲。养尊处优的贵族知识分子，在繁华殆尽后难以生存，乃至很快消



失。而后古典期的玛雅文明，在奇琴·伊察时代有着些许不同（传说受到托尔特克人入侵的影响），但更具活力，之后的继承者没办法保持奇琴·伊察的活力，征兆是建筑不再兴建及城市生活的消失。当阿兹特克帝国在 14 世纪兴起时，玛雅已经进入衰落期。

#### a) 生态危机

玛雅文明虽然是城市文明，却建立在玉米农业的根基之上。自古以来，玛雅农民采用一种极原始的“米尔帕”耕作法：他们先把树木统统砍光，过一段时间干燥以后，在雨季到来之前放火焚毁，以草木灰作肥料，覆盖住贫瘠的雨林土壤。烧一次种一茬，其后要休耕 1 - 3 年，有的地方甚至要长达 6 年，待草木长得比较茂盛之后再烧再种。当古典期文明繁盛、人口大增时，农业的压力越来越大，人们更多地毁林开荒，同时把休耕时间尽量缩短，然而这样一来，雨水更容易冲走肥沃的土壤，导致土壤肥力下降，玉米产量也跟着越来越少。玛雅文明在人口大发展之后，面临着生态环境恶化、生活资源枯竭的严重问题（热带雨林的降雨主要依赖树木），作为人口主体的农民食不果腹，社会状况一落千丈。

更为严重的是，在神权政治的体制下，玛雅王族和祭司将这种种“衰败之象”都归结为神的不满。他们更多地建神庙，更频繁、更隆重地祈祷，期盼能借神力扭转乾坤。当然，这样做的结果是浪费更多的人力和已十分贫乏的资源，直至陷入不可救药的恶性循环。随着农业生产供应的严重匮乏，玛雅古典期高度发达的文化也开始崩溃。当城市周围贫瘠的荒地连成一片，饥饿就迫使玛雅人弃城而去。经过百年衰败动荡之后，中央低地各城邦都湮没在热带丛林之中。

#### b) 人口爆炸

玛雅人居住的地区不大，营造的居住城市更小。在如此狭小的面积上，人口无节制的繁殖，兴盛时期曾达到数百万人口。这样一个庞大的群体，在当时是一个重大的社会负担。当承受能力崩溃时，其头领必然会做出一定的决断，从而导致大规模、闪电般的移民，繁荣昌盛的玛雅石造城市，几乎在一夜之间成了孤城。

#### c) 粮食不足

玛雅人当时选择居住地区时，忽视了农业的生产条件。所处的土地不肥沃，不适宜种谷物、稻米，只能种植红薯之类的副食品充饥，或者以木瓜、香蕉、柑桔之类的果品为食。而且收获的数量远不能满足人口增加的需求。长期解决不了数以万计的人口的饮食问题，必然对社会形成一种危机。俗话说“民以食为天”，面对长年累月的缺粮，难免造成社会的不稳定。为了根本解决这一难题，可能决策者做出新的选择——到新的世界去开辟新天地。从而导致了玛雅人的大迁移，由于人去楼空，造成玛雅人居住地区的衰败。

#### d) 自然灾害

中美洲是强烈地震曾经发生的地方，该地区历史上曾出现震级较强的地震。而中美洲的部分地区深受台风、飓风之苦。历史上玛雅人所居住的地区，难免遭受地震之害和风灾之苦。频繁出现的自然灾害，对于玛雅人来说，不仅形成了威胁，使兴旺发达的玛雅人经受了严峻的考验。其头领自然会思量摆脱困境的办法。“穷则思变”，在无法摆脱当前困境的情况下，很自然的会考虑退却之路，经过精密的安排之后，出现了玛雅人大逃亡的一幕。

#### e) 外来侵扰

据调查玛雅人十分仁慈，对于人间争斗是不赞成的，认为人杀人更是不可理解。就连宰杀动物都是禁止的，所以在与相邻的人类交往中，总是处在弱者的地位。倘有外敌入侵，玛雅

人必然以失败告终，而这种外界的侵扰总是难免的。倘若这种侵扰时有发生，玛雅人在反抗无力、无法避免的情况下，必然导致集体迁移。

#### f) 疾病传播

据考证玛雅人昌盛时，居住地区是比较文明卫生的，而且医疗条件高于周围的人类。然而通过相邻的人类侵扰和交流，把当时存在的种种传染病，传播到了玛雅人的居住区，从而导致传染病的流行。这样不仅危及成年人的健康，也影响到后代的生长。在当时的情况下，其头领为了避开疾病的传播，毅然决定离开当时的居住地，迁移到一个新的天地里去重新开始新的生活。

#### g) 能源匮乏

据推测玛雅人当时还没有电力作能源，也不可能利用煤炭或者石油作燃料，没有发现用风作能源或动力的痕迹，只能认为是依靠太阳的热能为生活服务。从残留的遗址中表明，仅依靠太阳热量作为生活能源供应显然是捉襟见肘。随着人口的急剧增加，能源的匮乏便是一件急切需要解决的问题。要正常生活能源就是必不可少的。玛雅人的科技水平已不能与原始人同日而语，肯定是吃熟食、饮热水。在那么狭小的地区，养活数以万计的人口，显然能源达不到要求。久而久之，能源匮乏将产生“穷则思变”的想法，其头领可能因为能源的严重供不应求而寻求移民的措施。

#### h) 星外决策

玛雅人的祖先很可能是外星人，玛雅人不过是外星人的后裔。玛雅人与外星系的祖先，可能保持密切联系和经常交往。当玛雅人人口剧增、粮食不足、自然灾害等导致困难重重、矛盾层出，使之不能自拔时，外星世界的祖先会作出大转移的决策，下达动迁的命令，从而

使玛雅人以迅雷不及掩耳的速度，对地球上的玛雅人进行了太空大转移，让绝大多数的玛雅人，迁往另一个星球，开始他们的新生活。

#### i) 兄弟相残

范德比尔特大学中美洲考古学院的阿瑟·德马雷斯特宣布，新发现的象形文字位于危地马拉的多斯皮拉斯。那里有一座古代金字塔，今夏的一场飓风刮倒了一株大树，露出 18 级隐藏许久的台阶。范德比尔特大学的另一名玛雅问题研究专家费德里科·法森说：“好几百个新的象形文字填补了玛雅历史上一段长达 60 年的空白，澄清了在这个关键时期里的政治和军事关系。”

德马雷斯特介绍说，在 7 世纪和 8 世纪，当地曾发生过许多战事。现在看来，这竟然是玛雅人的“世界大战”，牵涉到两大主要城邦控制下的所有城市。

多斯皮拉斯建立于公元 629 年，本是古代玛雅城邦蒂卡尔的一个军事前哨。蒂卡尔王派自己的弟弟统治这里。台阶上的文字说，多斯皮拉斯王与蒂卡尔王长年结盟。但后来卡拉克穆尔城邦从北方——现在的墨西哥——前来征服了多斯皮拉斯，俘虏了国王，又把他当作傀儡送回王位。

变节投诚于卡拉克穆尔的多斯皮拉斯王向蒂卡尔发动了一场十年战争，并获得了胜利。他率领军队洗劫蒂卡尔，把那里的国王——自己的亲兄弟——和其他贵族带到多斯皮拉斯杀死祭神。此后，多斯皮拉斯以卡拉克穆尔为靠山，四处征战，成为一方霸主。

这时的玛雅文明眼看就要走向更高的组织形式，巩固成为单一的大帝国。然而蒂卡尔被洗劫后又卷土重来，打垮了卡拉克穆尔。整个玛雅世界从此分裂成许多地方集权，进入了激

烈的小规模战争时期，并最终导致了玛雅文明的衰败。而多斯皮拉斯在公元 760 年被遗弃，从此一蹶不振。

德马雷斯特说，伦敦大学的西蒙·马丁和波恩大学的尼古拉·格鲁贝曾经指出，是蒂卡尔和卡拉克穆尔这两大城邦的长年鏖战导致了玛雅文明的毁灭。如今他们的观点得到了有力的证明。（据 2002 年 10 月 23 日《北京晨报》）

## j) 外星人说

面对玛雅辉煌的古代文明，谁都会问这一切从何而来？史学界的材料表明，在玛雅灿烂文明诞生以前，玛雅人仍巢居树穴，以渔猎为生，其生活近乎原始。甚至有人对玛雅人是否为美洲土著表示怀疑。因为没有证据表明，中美洲丛林中这奇迹般的文明存在一种渐变或过渡阶段。

玛雅文明的兴衰笼罩着一层谜，没有一种说法有充足的证据令人信服。

美国的艾力克和哥雷克两兄弟所言的“外太空人起源说”，重要依据是关于玛雅的“卓金历”。他们认为具如此高水准天文学的玛雅人，并非是要编造公转周期中毫无根据的“卓金历”，此历只是玛雅人用来表明自己的故乡——“地球外的行星”的历法。如果“卓金历”果真如此，就可以推知这颗行星的形态。

公转周期为 260 日的行星，应是位于金星和地球中间，且此行星十分温暖。故古典期的玛雅人选择地球上酷热的热带雨林居住，可印证此观点。



据艾力克和哥雷克所言，“外太空人”是数十万年前，为采矿而离开故乡的行星，来到X行星的。由于X行星发生爆炸，才到地球避难。最初居住的地方是温暖的南极，但因其冰河期来临，故移至北方，最后抵达之处是中美的密林。

诚如旧时代的文明在此兴盛一样，故乡的行星供给食物，也有太空船。所以玛雅族不必居住于肥沃河川的流域。文明时代的玛雅，因拒绝与当时原始的地球人接触。虽然建造高度文化水准的都市，仍采取封闭政策。为了建造石造都市群，使用当时还未有的种种工艺技术，以及利用原住民为其原动力。大部分被视为“奉献给神的祭品”的宗教仪式，其实是地球人的人体解剖及医学手术，这些牲品的场面残留在雕刻及壁画中。

“玛雅人”之所以于九世纪一起离开地球，是因为墨西哥高原的印第安人发动战争，欲将玛雅文明占为己有。于是玛雅人将所有的设备、器具放在太空船上，飞向外太空。

大概能证明这种说法的书籍，就是十八世纪初，由基督教神父法兰西斯·喜梅奈斯发现的《波波尔乌夫》（又译《危地马拉州印地安的起源》），书中几乎未记述玛雅人的事迹，而是玛雅人的神话。这本玛雅的古事记用玛雅系奇吉族语言写成。根据此书的记载，人类和世界曾被创造三回，并毁灭三回。第四回时，创造了世界和人类。但奇吉族的祖先说其他的民族，与传说中的祖先完全不同。

总之，在人迹湮没的热带丛林地带，建造世界超文明，处于黄金时代的玛雅人突然消失之谜，过于深奥费解。

### **(三) 陶器 Pottery**

#### **1. 陶器的耐用特性**

对于考古学家、人类学家及历史学家来说，陶器研究有助提供资料去窥见古文化的情况。

陶器既耐用又脆弱，从即使其他耐用性较弱的工艺品已经完全腐败至无法辨识，它们仍然存在可以看出其高耐用性。与其他证据组合起来，陶器工艺品的研究对于制造陶器及掌握陶器技术的社会的组织、经济情况及文化发展的理论发展有帮助。陶器研究亦有助推论出有关文化的日常生活、宗教、社区关系、邻舍态度、世界观及对宇宙的理解。

#### **2. 陶器年代的考证**

陶器对于年代学是确定无文字文化的年代的必须品，而同时亦对考究历史文化的年代有帮助。主要由中子活化进行的微量元素分析令黏土的来源可以准确确认，而热释光测试则可以估计出陶器最后的烧制日期。透过考证史前烧制后陶器的碎片，科学家得出在高温烧制过程中，黏土中的铁物质与在烧制当时的地球磁场有相同的状态。

#### **3. 世界各地的陶器**

##### **a) 希腊**

希腊的陶器因应不同时代而有很大的转变。在新石器时代希腊的陶器称为"彩虹陶器"，主要由红色及黑色混合

在一起。而新石器时代中期出现了"塞斯克罗陶器"，由红色及白色组成几何图案。而新石器时代后期出现了由黑色及奶油色组成的螺旋图案。明洋陶器则在青铜时代早期出现，完全由灰色组成。到了青铜时代后期，希腊陶器上出现了设计图案，主要以黑及红色在奶油色

底色上加上图案。期后因为希腊占据了克里特岛，而令希腊陶艺家吸收了米诺斯文明而在设计中包含了海洋生物的图像。在希腊黑暗时代的陶器则完全缺乏任何的设计，及完全不使用陶轮，令陶器倾向一侧。"原始对称"风格陶器在接着出现，其特色是在陶器上有很多圆形图案。在后来出现的"对称陶器"中，陶艺家会在器皿的每寸加上线。其中较有特色的如在科林斯会在陶器上绘上西亚神话生物，在雅典则会在陶器上希腊神话，特别是伊利亚特。雅典很多的陶器会被作为陪葬用途。在古风时期（，希腊陶器上的希腊神话图像由剪影图案作主导。期后以剪影图案的风格被以黑色为底色衬托出红色的图案所取代，称为红彩陶器。接着希腊的陶器制作便因为不明原因而完全停止。

#### b) 伊斯兰

伊斯兰陶器的前身是阿拉伯陶器，当时陶艺家开始使用含属的釉为陶壶上色。玻璃釉在阿拔斯王朝兴起，用作模仿中国的白陶瓷。期后陶艺家不停尝试在一层釉上加上另一层釉，及烧制陶器多于一次。因为蒙古占领了中亚及中国令伊斯兰世界有更多接触中国陶器的机会，从而令西亚地区模仿了其用色及模式。

#### c) 中国

中国最早的陶器出现于新石器时代早期。大约在距今 15000 年左右，首先在中国南方可能已经开始制陶的试验，到距今 9000 年左右大致完成了陶器的发明和探索。1962 年于江西万年县仙人洞遗址发现的圆底罐，其年代据放射性碳素测试为公元前  $6875 \pm 240$  年，为夹砂红陶，外表有绳纹。裴李岗文化（公元前 5500 ~ 前 4900 年）中的陶器则多为泥质或夹砂红陶，亦有少量灰陶。在接下来的磁山文化（公元前 5400 年 ~ 前 5100 年）、大地湾文化（公元前 5200 年 ~ 前 4800 年）、仰韶文化、马家窑文化、大汶口文化、龙山文化可以看出古代中国人的制陶工艺不断发展，品质提高，种类增多。在中国，彩陶出现在公元前

4000 年左右。"半坡彩陶"为仰韶文化的一部分，在 1953 年首先于陕西西安市半坡村被发现，主要包含水壶及碗等。一开始它们上面纯粹为红色，但陶器上渐渐有独特的符号，称为半坡陶符，纹饰有动物纹、几何纹、编织纹等。此后在临近各省也发现了类似的陶器。在公元前 2500 年至 2000 年的龙山文化中，出现了黑陶，这是中国制陶工艺的一次高峰。在商朝，有理论认为是当时印欧语系的游牧民族带来陶轮的技术，令陶器量产化。在周朝，以陶轮制作的陶器会以更高温烧制，令其硬度增加，同时亦会使用绿色的釉料。秦朝的陶俑兵马俑成为当时最具代表性的陶器，而在此时陶器的描绘主题由动物转变为人。在汉朝，陶器的描绘主题由为佛教的传播而出现了佛的形象。到了唐朝，中国出现了白色的陶瓷，而同时亦出现了其他陶像，唐三彩成为当时艺术精华的代表。到了宋朝，因为瓷器技术开始成熟令中国的陶器的辉煌被瓷器完全盖过。此后中国的陶瓷器重点便落在瓷器上。然而明清的紫砂壶等陶器乃至近代的江苏宜兴、广东石湾的陶器工艺仍然有非常高的水准。

#### d) 日本

日本的陶器初期由圈状黏土再加上以手按压的绳子图案，并在空旷地方烧制而成。在 7 世纪末唐三彩传入，日本融合了本身文化仿制唐三彩创造出"奈良三彩"，主要用于宗教用途如宗教仪式。在桃山时代千利休的推动令日本陶器在茶具方面出现很多珍品。到了近代，日本著名民艺理论家柳宗悦的"民艺运动"令日本陶艺界人才辈出，陶艺家如滨田庄司、河井宽次郎等陆续涌现，令现今日本陶艺对世界陶艺发展有重要的作用。

## (四) 人类的早起迁徙

故事要从非洲大陆上的一群原始狩猎者说起，可能只有几百人。故事的结束在大约 20 万年后，他们拥有了 65 亿位后人，分散在地球的各个角落，各自演绎着精彩的生活。

几十年来，我们只能从祖先散落在旅途上的骨骼和生活遗迹中寻找蛛丝马迹。但是，过去 20 年来，科学家从现存人类的 DNA 中发现了古人类迁移的记录。

### 1. 到达地：亚洲

现在看起来，可以确定的是，在一个距今相当近的时期——大约在 7 万年前至 5 万年前——第一批移民大约 1000 人从非洲来到了西亚。他们所携带的遗传标记如今可以在所有不是非洲人的人体内找到。

一些考古学家认为，离开非洲标志着人类行为的一次革命：人类开始使用更高级的工具，建立更广阔的人际圈，制作艺术品和身体装饰物。可能是某些神经方面的变异促使人类开始运用语言，让我们的祖先结束蒙昧状态，完全成为现代意义上的人类，并促使其中一部分人走出去征服新的世界。但是，也有科学家发现，在人类走出非洲之前，非洲各地已经存在做工精巧的工具和现代行为的遗迹，因此，称之为“革命”有些言过其实。

不论这些移民拥有何种工具和认知技巧，他们前往亚洲的路径有两条。一条线路是沿着尼罗河山谷，穿越西奈半岛，往北进入地中海东部地区。另一条线路也是可行的。在 7 万年前，地球进入最后一次冰河期，水凝固成冰，海平面下降。在位于非洲之角和阿拉伯半岛的红海海口，最狭窄处只有几千米宽。现代人使用最简陋的船只就能穿越过去。

### 2. 到达地：大洋洲



基因证据表明，到达亚洲以后，这群人就各奔东西了。一群人暂时在中东逗留，而其他的人沿着海岸线进入阿拉伯半岛、印度，甚至更远的地方。每一代人也许只前进了几英里远。遗传学家斯宾塞·韦尔斯说：“移动几乎不易察觉。与其说这是迁徙，还不如说是远离人世喧嚣的海滩漫步。”

他们每年前进几步，有时乘船行进得更远一些。几千年过去了，不断累加的路程让他们的足迹延伸到更加遥远的大陆。大约在 4.5 万年前，他们已经抵达澳大利亚东南部。在澳大利亚芒戈湖附近埋葬着一具人类遗骸，其下方的土层已有 5 万年之久。

从非洲到澳洲 8000 英里，沿途已经找不到这些人的遗迹。可能随着冰河期的结束，升高的海平面淹没了他们的足迹。但是，遗传学的痕迹决不会销声匿迹。安达曼岛和巴布亚新几内亚的原住民，以及所有的澳大利亚土著，他们的体内都能发现与远古的线粒体的某种关联。这正是早期移民留下的遗传学线索。

### 3. 到达地：欧洲

尽管亚洲其他地区以及欧洲的人群之间迥然不同，却同样有古老的线粒体 DNA 和 Y 染色体组合。这标志着他们是另一批走出非洲的移民的后代，是由暂时逗留在中东的那部分人繁衍开来的。起先，恶劣的地形和冰川期的气候阻挡了他们前行。此外，欧洲是尼安德特人的地盘，他们是更早走出非洲的史前人类的后代。

大约 4 万年前，现代人终于行进到尼安德特人的领地上。在法国的一个洞穴内，掩埋着尼安德特人和早期现代人的原始器具的土层相互重叠。暗示着两种人类可能相遇过。这两种人类是如何相互沟通交流的，现在还不得而知。他们是否用惊奇或者恐惧的眼光看着对方？他们之间是否发生过争斗、交往，或者将对方视为异类拒之千里？

我们只知道，随着现代人及其更为精巧的工具制作手艺传入欧洲，尼安德特人只能无奈地看着他们的生存空间日益受到挤压，最终不知所终。从现有依据来看，两种人类之间很少通婚。从尼安德特人化石中提取出的 DNA 和现代人的 DNA 没有任何血缘关系。

#### 4. 到达地：美洲

在现代人涌入欧洲的同时，同样滞留在中东的另一群人东进至中亚。艰难跋涉、跨越千山万水之后，他们在 4 万年前抵达西伯利亚南部。当人群四处流散，与世隔绝后，他们的遗传血统也不断分化，不再单一。但是，真正与世隔绝的情况很少出现。美国宾夕法尼亚大学的分子人类学家西奥多·舒尔说：“人们时常会遇到其他人，然后彼此吸引，有了下一代。”

舒尔的专业是研究人类祖先迁移美洲的历程，这是人类迁移史上最后的也是最具争议的一部分。可大多数科学家都赞同这样的说法：今天的美洲人是古亚洲人的后裔，他们在最后一次冰川期从西伯利亚来到阿拉斯加。当时海平面下降，白令海峡成为连接两块大陆的陆桥。人们认为第一代美洲人大约在 1.3 万年前才到达这片土地。冰川期结束后，他们在冰雪覆盖的加拿大开辟了一条前进的通道。但是，有的考古学家宣称，人类到达美洲的时间还要更早一些。他们至少掌握两个有力的证据：美国宾夕法尼亚州的一个岩洞遗址有 1.6 万年历史；智利南部的一处遗址，历史也达 1.4 万年之久。

现有美国土著的 DNA 有助于解决部分争论。他们中的许多人所携带的遗传标记一致指向亚洲。居住在今天西伯利亚南部的阿尔泰地区的人群身上也有此标记。看来，这里正是跨越大陆桥的旅程的起点。人们在南美洲和北美洲的繁衍生息是始于早期的一次移民潮，还是通过两三次移民潮陆续展开的？迄今为止，遗传学证据还无法回答，它仅仅为我们勾勒出一个大致的时间段：从 2 万年前至 1.5 万年前。

即使最晚的移民时间也比开辟出穿越加拿大冰原的线路的时间更早。那么，最早的美洲人是怎样来到这儿的呢？他们可能只有几百人，可能沿着海岸漂游，在寒冷的海水与漂浮的冰山之间，为了生存的土地和维持生活的食物四处打游击。研究者说，海上线路可能是最早的进入途径，也是生死未卜的危险旅程。

后来，由于人口的增长以及猎捕食物的诱惑，他们仅用了 1000 年就抵达南美洲的最南部。今天的美洲土著的基因可以帮助我们还原他们祖先的传奇。但是，很多故事还只能靠想象。

## 5. 回到非洲

随着人类在美洲定居，现代人类已经征服了地球上的大多数地方。700 年前，当欧洲探险家们开始海上冒险的时候，他们发现的那块“新大陆”早已经住满了人。探险者与原住民的相遇往往充满戒备，甚至弥漫着血腥和暴力。但是，这实际上是一个关系紧密的大家庭成员们的重新聚首。

也许隐藏在我们基因内的故事最神奇之处在于：当今天全球人类基因多样性的一团乱麻被理顺之后，它将引领我们回到并不遥远的过去，回到我们祖先的伟大旅程的起点——非洲。

## (五) 古罗马和古希腊

### 1. 历史发展

古希腊的历史，最早可以上溯到爱琴文化时期（约公元前 3000 年—约公元前 1100 年），但它最繁荣的时期是公元前 5 世纪至公元前 4 世纪中期，史称“古典时期”。古希腊

最著名的雕刻与建筑，就产生在“古典时期”及其以后的“希腊化时期”。公元前 146 年，古希腊被罗马所灭亡。

古罗马的历史可以追溯到公元前 8 世纪—公元前 6 世纪的“伊达拉里亚时期”。以后经历了“共和时期”（公元前 509 年—公元前 30 年）、“帝国时期”（公元前 27 年—公元 476 年），以“帝国时期”最为强盛。古罗马的雕刻、建筑名作多产生于“帝国时期”。

## 2. 文学

古希腊文学反映了欧洲从氏族社会向奴隶制社会过渡时期的现实生活，特别体现了古代世界的人们对战争与和平、人与自然之间的关系的思考。古希腊时代显赫的英雄行为和社会历史的重大变迁都在文学作品中得以深刻的体现。这些文学作品不仅为整个西方文学的发展奠定了基调，也为人们研究古希腊世界的历史与社会提供了丰富的文献资料。较有代表性的是公元前 12 世纪至公元前 8 世纪是古希腊世界从氏族公社制向奴隶制社会过渡的时期，史称“英雄时代”，又称“荷马时代”，这一时期文学的主要成就是神话和史诗，如《荷马史诗》。

罗马文学的发展是在统一意大利以及向海外扩张过程中大量接受希腊文化的影响，移植和改造希腊的诗歌、戏剧等文学形式的基础上取得的。罗马文化作品也是十分的丰厚的，如喜剧作品《商人》、《吹牛的军官》散文就西塞罗作品就留下了 57 篇的演讲稿和 800 多篇书信。

## 3. 哲学

古典希腊哲学，或称早期希腊哲学集中在辩论与质询的任务。在很多方面，它同时为现代科学与现代哲学铺设了道路。早期希腊哲学家对后世产生的影响从未间断，从早期穆斯林

哲学到文艺复兴，再到启蒙运动和现代的科学。古希腊著名的哲学家主要有苏格拉底、柏拉图、亚里士多德等等。

古罗马时期的大多数哲学家都是通过注释前辈们的著作来阐发自己的思想，虽说不乏真知灼见，但从总体上说，不过是对以往哲学以不同形式加以综合而已，缺乏独创性。但也形成了多个不同的派别，不同的派别也形成了不同的理论。

这一时期的重要哲学流派包括怀疑学派、伊壁鸠鲁学派、斯多噶学派和新柏拉图学派，其中都包含有一定的心理学思想。它的唯物主义哲学对宗教迷信愚弄人民进行了揭露和批判。后期罗马帝国的唯心主义哲学，提出了“太一”是世界的本源，修行的手段是禁欲和苦行，使灵魂得到净化，达到灵魂与“太一”的合一，实现了向宗教神学的过渡，对基督教神学思想影响巨大，也给人类留下了睿智的智慧。

#### 4. 雕刻

古希腊、古罗马雕刻特别是在古典时期和希腊化时期的雕刻，其共同特点是追求一种和谐的理想美。希腊雕刻的突出成就集中体现在人像（包括神像）雕刻，特别是人体雕刻上，它创造了崇高、典雅、完美的人物形象。古罗马的雕刻很大程度上是在继承了希腊雕刻遗产的基础上发展起来的，肖像雕刻方面有独特的贡献，其特点是既写实而又个性化。

#### 5. 建筑

古希腊建筑风格特点主要是和谐、单纯、庄重和布局清晰。而神庙建筑则是这些风格特点的集中体现者，同时也是古希腊，乃至整个欧洲影响最深远的建筑。其中古希腊建筑史上产生了帕提农神殿、宙斯祭坛（帕加马）这样的艺术经典之作，给世界留下了宝贵的艺术遗产，同时对世界建筑艺术有着重大且深远的影响。

如果我们说，古希腊的文化，是欧洲文化的源泉与宝库，那么，古希腊的建筑艺术，则是欧洲建筑艺术的源泉与宝库。古希腊建筑通过它自身的尺度感，体量感，材料的质感，造型色彩以及建筑自身所载的绘画及雕刻艺术给人以巨大强烈的震撼，它强大的艺术生命力令它经久不衰。它的梁柱结构，它的建筑构件特定的组合以说，古希腊的建筑是西欧建筑的开拓者。

古罗马建筑艺术成就很高。大型建筑物风格雄浑凝重，构图和谐统一，形式多样。大圆柱型和拱券结构是罗马式建筑的显著特点，同时逐渐形成了罗马的建筑体系与民族风格。罗马人根据自己民族的特点对吸收回来的建筑进行改造，继承了希腊建筑的柱式体系的精华，发展了复合式。如万神庙在罗马建筑中堪称一绝。

同时罗马也吸收了小亚细亚，叙利亚和埃及的艺术精华。罗马建筑特色在帝国城市里普遍的体现了这样的风格，这是在罗马文化的一大骄傲，也是建筑艺术达到了更大范围的统一综合的重要标志。

## **(六) 游牧与农耕 Nomadism and Agriculture**

最早的远古社会 人类完全处于对自然的摄取过程，没有生产，食物全部来源于狩猎获得的猎物以及采集获得的野果野菜，随着人类在接触自然的过程中发现动物可以被驯化繁殖下来，野菜野果的种子可以被筛选并种植 培育收获，人与动植物的这种关系逐步被联系发展起来。

随着驯化动物的增多 游猎变为牧猎，一些动物被圈养起来，但数量有限 不足以满足日常供给，更多的需要野外捕猎获取食物。牧猎：我给其赋予的含义是以猎取为主 牧养为辅的生产生活方式。

随着采集获得的种子，种植收获并逐步演变为游耕，游耕是指一种刀耕火种粗放式的农业。

典型的例子如玛雅人的在雨林地带的刀耕火种，种植玉米，选一块林地，然后放把火烧成灰烬而后撒播种子于地表，这些灰烬为以后植被发育提供了丰富的肥料，然后迁移到别的地方，到一定季节再回来收获，由于雨林地区植被生长迅速，所以可以在收获玉米后在来年这些雨林又长起来了，可以再进行重复耕种，随着时间的推移，雨林逐渐退化，肥力下降，就需要转移到其他地方烧种，同样的 游耕也不能完全满足人们的日常供给，也同样需要人们通过额外的捕猎以及畜养的动物来获得食物所需，所以我通常认为，这段时期与早期的游猎采集一样，牧猎与游耕也是结伴伴随在一起的日常生产生活方式并没有完全分离出来，处于混沌未分的状态。

随着驯养动物以及作物种植的发展扩大，人们对畜牧及耕种规律的认识及技术的提高促使了牧猎与游耕混沌未分的状态走向游牧与农耕的分离。随着驯化品种的扩大，比如猪，羊，牛，马，尤其牛马的出现加速这一分离的进程，马的出现使得 作为最快捷的交通工具使得大范围牧放羊群成为可能，牛的出现使得粗放式的耕种转向集约式的深耕精耕细作，便随着铜以及铁金属的发现各种工具的发明也促使这一分离过程。再加上地理环境条件的差异，比如有些地区只适合放牧不适宜耕作，使得游牧与农耕彻底分离开来，成为相对独立发展的社会群体。

游牧经济虽然在一定程度上能够勉强维持基本的日常供给，基本都以奶制品居多，其次才是肉类，但随着人口的增长，人与资源环境的矛盾日益突出，单位草场所承载的人口是有

限的，而且季节不同草地生长状况也不同，所以游牧民族逐水草而居，社会群体趋向分散游离的生产生活状态，游牧经济很不稳定，农耕产出的粮食蔬菜属于第一能量阶梯，而游牧生存所需肉类奶制品属于第二能量阶梯，对于环境资源依赖大（草场），而且肉类的生产周期长，不可再生，也决定了其大多以其可再生的奶制品为主，草原地带生态脆弱，游牧经济对草场依赖大，除了放牧营生外也可以通过野外狩猎获取一些食物来源，当人口与资源不可调和时，战争掠夺必不可少。总体来说游牧经济基本以放牧为主 游猎为辅的生产生活方式。

很多人看现在的北方牧民生活水平提高了些，肉食比重上来了，那是现在社会生产力发展的结果，除了水季时草场茂盛放牧外，冬季干枯季节 有草料场 提供草料，有些开始定居了，但随着放牧量的扩大，有些草场还没来得及成长恢复，草没有来的及散播种子就被连根啃噬一空，这不可避免的对草场造成破坏，进而引起草场的退化，形成戈壁，沙漠化，最后反过来伤害的是我们人类自身，所以我不赞成定居，除了定期轮牧外，还应控制放牧的数量，对草场进行管理，达到可持续发展。

农耕经济相对游牧而言，环境优越适宜耕作，封建时代形成以地主与雇农为主要形式的经济依附关系，将人固定在土地上，家庭就是最小的经济单位，农耕相对游牧经济而言 持续稳定，社会人口趋向集中 聚合。

随着农业技术的提高，农业产出的扩大，也促使了其他行业的发展，譬如依托农业的畜牧业，畜牧不同于游牧，属于圈养的，固定式的，农业为畜牧提供食物来源，比如秸秆 余粮等等，畜牧的动物品种也多样，如鸡、鸭、鹅、猪、牛 羊、马、驴等牲畜，这些牲畜的粪便，反过来可以作为农作物生长所需的肥料 也可以鱼塘养鱼，而游牧经济品种则相对单一，基本以牛羊为主。



农业及畜牧业的发展促使了手工业以及商业的发展分化，举个明显的例子 比如农桑，农耕，桑蚕，鱼塘三位一体，桑蚕为手工纺织业提供丝料来源，手工业产出丝绸成为古代重要的商品。还有棉花，麻布等等，近代西方英国工业化正是由畜牧业提供的羊毛而制成的衣服制品在与世界范围的贸易需求扩大的情况下推动的，伴随圈地运动，大规模工厂化作业，形成资本家与工人作为主要形式的经济依附关系，最终促使此小规模的手工业向规模庞大的工厂化的转变，为工业\*\*机械化提供发展的土壤，所以行业之间的这种联系是彼此双向影响的，除了农牧业为手工业提供商品外，手工业也为农牧业发展提供所需的产品 如各种工具等等。

## 二、艺术 Arts

### (一) 绘画 Painting

#### 1. 现实主义绘画 Realism

现实主义绘画指 19 世纪产生的艺术思潮，又称之为“写实主义”。

继法国浪漫主义之后，出现了以赞美大自然，描写现实普通人们生活的现实主义美术运动。现实主义绘画是指表现生活真实的艺术，用忠实于对象的手法描写自己眼界所及的事物，是透过现象反映事物的本质。现实主义绘画是由“巴比松画派”的风景画家以柯罗为代表，“农民画家”为称号的米勒，以“现实主义画家”自称的库尔贝和一些政治讽刺画家，特别是杜米埃的创作为代表所形成的。



现实主义绘画是艺术发展进程中一种独特的艺术现象，现实主义艺术家赞美自然，歌颂劳动，深刻而全面地展现了现实生活的广阔画面，尤其描绘了普通劳动者的生活和斗争，此时劳动者真正成为绘画中的主体形象，大自然也作为独立的题材受到现实主义画家青睐。

现实主义绘画是 19 世纪法国的一种社会思潮，也是一种美术思潮。法国现实主义美术起于新古典主义、浪漫主义之后，既指艺术的创作方法，也指艺术的写实手法。“现实”一词出于拉丁文，意谓真实、实在。从绘画史着眼，写实主义还“派生出了印象主义和自然主义，间接影响了象征主义，直接发展成世纪末思潮和超现实主义，是西方现代艺术观念和诸形式流派的总源头”。

一般说来，现实主义是指那种“如实”描绘现实可触世界的艺术形式，有时又称“写实主义”。现实主义在题材上抛弃了新古典主义的神话传说与古代英雄人物、浪漫主义的中世纪传奇、异国情调和不切实际的幻想，把眼光指向现实生活，拓展了艺术创作的题材范围。在艺术表现上，它重视自然美和真实美，以追求写实手法为特点，如实地描绘大自然和反映现实生活，倡导对社会生活的评价，对普通人生活的关切，对大自然的亲切描绘。

## 2. 表现主义 Expressionism

表现主义，是指艺术中强调表现艺术家的主观感情和自我感受，而导致对客观形态的夸张、变形乃至怪诞处理的一种思潮，用以发泄内心的苦闷，认为主观是唯一真实，否定现实世界的客观性，反对艺术的目的性，它是 20 世纪初期绘画领域中特别流行于北欧诸国的艺术潮流，是社会文化危机和精神混乱的反映，在社会动荡的时代表现尤为突出和强烈。在北欧各国的传统艺术中早就存在着表现主义的因素：在早期日耳曼人的蛮族艺术、中世纪的哥特艺术、文艺复兴中的鲍茨、勃鲁盖尔等画家的作品中都可以看到变形夸张的形象、荒诞的画面艺术效果，这些都表露出强烈的表现主义倾向。

19 世纪末，出现了象征主义的影响和现代风格混在一起的第一个表现主义运动，先驱代表画家是荷兰人凡·高、法国人劳特累克、奥地利人克里姆特、瑞士人霍德勒和挪威人蒙克，他们通过一些情爱的和悲剧性的题材表现出自己的主观主义。

20 世纪表现主义的主要基地是德国，这决定于德国的社会现实，同时受到尼采的主观唯心主义哲学、弗洛伊德的精神分析学说和斯泰纳的神秘主义的影响。

表现主义涉及文艺各个领域的思潮和派别，作为社团，他的主要活动基地在德国。

#### a) 兴起

19 世纪末德国一些哲学家和美学家理论对表现主义起了推动作用。直接对德国表现主义产生影响的是挪威画家蒙克，他的作品中出现强烈的表现主义因素。他的画展推动了德国表现主义兴起。蒙克代表作《呐喊》。

#### b) 桥社时期

1905 年德累斯顿成立了表现主义第一个社团桥社。代表人物：基希纳，黑克尔，配希施泰因等。基希纳代表作《柏林街景》、《市场与红塔》。

#### c) 青骑士社

1911 年慕尼黑成立了第二个社团青骑士社，代表人物：康定斯基、马儿克、马可等。康定斯基代表论著：《论艺术的精神》等。康定斯基代表作组画《秋》、《冬》、《乐曲》、《即兴曲》、《构图 2 号》等。

#### d) 新客观社

德国表现主义后期社团，出现于 1923 年，代表人物：格罗斯、迪克斯、贝克曼，格罗斯代表作：《夜》，《壕沟战》，《启程》。

### 3. 抽象主义 Abstractionism

「抽象」是「具象」的相对概念，是就多种事物抽出其共通之点，加以综合而成一个新的概念，此一概念就叫做「抽象」。

抽象绘画(Abstract Painting)包含多种流派，并非某一个派别的名称，抽象作风是打破绘画必须模仿自然的传统观念，1930 年代和二次大战以后，由抽象观念衍生的各种形式，成为二十世纪最流行、最具特色的艺术风格。抽象绘画是以直觉和想象力为创作的出发点，排斥任何具有象征性、文学性、说明性的表现手法，仅将造形和色彩加以综合、组织在画面上。因此抽象绘画呈现出来的纯粹形色，类似于音乐。

代表画家：

#### a) 康丁斯基 ( W.Kandinsky,1866 ~ 1944 )

抒情抽象派代表画家，曾是德国表现主义团体「蓝骑士」的领导者。代表作《构成第四号（战争）》（1911，杜塞尔夫莱茵河西发里亚艺品收藏室）、《构成第七号习作》（1913，莫斯科 Tretyakov 画廊）。

#### b) 蒙德里安 ( P.Mondrian,1872 ~ 1944 )

几何抽象派代表画家，在平面上把横线和竖线加以结合，形成直角或长方形，并在其中安排红、黄、蓝三原色，但有时也用灰色，是荷兰风格派（deStijl）的主将，代表作《黄与蓝的构成》（1929）、《百老汇爵士乐》（1942 ~ 43，纽约现代美术馆）。

#### c) 马列维奇 ( K.C.Malevich,1878 ~ 1935 )

俄国构成主义倡导者，也是几何抽象派画家，代表作《飞机起飞》（1915，纽约现代美

术馆)、《青色三角形与黑色长方形》(1915)。

d) 库波卡 (F.Kupka 1871 ~ 1957)

捷克画家。运用色彩理论和音乐式和谐造成独特的几何风格,例如《绘图构成主题二》(1911~12, 华盛顿国家画廊)、《垂直线语系习作》(1911)。

e) 克利 (P.Klee, 1879 ~ 1940)

瑞士画家。运用色彩调和及抽象的手法,创作了许多含有哲理性和富稚拙趣味的作品,例如:《金鱼》(1925, 油彩加水彩,纸裱在卡纸板上,48.5×68.5cm, 汉堡美术馆)、《干道与支道》(1929, 油画,布,83×76cm, 科隆, 里伯尔兹美术馆)、《死与火》(1940, 油画 83×67cm, 科隆, 里伯尔兹美术馆)

#### 4. 印象派 Impressionism

印象主义 Impressionism (1874-1886): 不依据可靠的知识,以瞬间的印象做画。画家们是抓住一个具有特点的侧面去做画,所以他们必须疾飞画笔把颜色直接涂在画布上,他们只能多考虑画的总体效果,较少的顾及枝节细部。印象主义的以粗放的笔法做画,作品缺乏修饰,是一种对笔法较草率的画法。印象主义采取在户外阳光下直接描绘景物,追求以思维来揣摩光与色的变化,并将瞬间的光感依据自己脑海中的处理附之于画布之上,这种对光线和色彩的揣摩也是达到了色彩和光感美的极致。

印象派是 19 世纪后半期诞生于法国的绘画流派,其代表人物有莫奈、马奈、毕沙罗、雷诺阿、西斯莱、德加、科罗、莫里索、巴齐约以及保罗·塞尚等。他们继承了法国现实主义

(Realism)前辈画家库尔贝“让艺术面向当代生活”的传统,使自己的创作进一步摆脱了对历史、神话、宗教等题材的依赖,摆脱了讲述故事的传统绘画程式约束,艺术家们走出画室,深入原野和乡村、街头,把对自然清新生动的感观放到了首位,认真观察沐浴在光线中的自然景色,寻求并把握色彩的冷暖变化和相互作用,以看似随意实则准确地抓住对象的迅捷手法把变幻不居的光色效果记录在画布上,留下瞬间的永恒图像。这种取自于直接外光写生的方式和捕捉到的种种生动印象以及其所呈现的种种风格,不能不说是印象派绘画的创举和对绘画的革命。印象派美术运动的影响遍及各国,获得了辉煌的成就。直到今天,他们的作品仍然是人们喜爱的艺术珍宝。

#### a) 保罗·塞尚

保罗·塞尚 ( Paul Cézanne , 1839—1906 ) 法国著名画家,是后期印象派的主将,从19世纪末便被推崇为“新艺术之父”,作为现代艺术的前驱,西方现代画家称他为“现代艺术之父”、“造型之父”或“现代绘画之父”。

他对物体体积感的追求和表现,为“立体派”开启了思路;塞尚重视色彩视觉的真实性,其“客观地”观察自然色彩的独特性大大区别于以往的“理智地”或“主观地”观察自然色彩的画家。

#### b) 莫奈

克劳德·莫奈 ( Claude Monet , 1840 年 11 月 14 日 - 1926 年 12 月 5 日 ) , 法国画家,被誉为“印象派领导者”,是印象派代表人物和创始人之一。

莫奈是法国最重要的画家之一,印象派的理论和实践大部分都有他的推广。莫奈擅长光与影的实验与表现技法。他最重要的风格是改变了阴影和轮廓线的画法,在莫奈的画作中看

不到非常明确的阴影，也看不到突显或平涂式的轮廓线。光和影的色彩描绘是莫奈绘画的最大特色。

## (二) 名画鉴定技术 Authentication

通常艺术品商和艺术史学家很擅长鉴定假画——毕竟一次失误就会让他们损失上百万金钱。但是如果遇到名画造假的大师级人物，即便是最训练有素的眼睛也可能被他欺骗。然而，情况正在发生变化。计算机分析技术日益先进，在识别假画方面成效惊人，艺术品商们也有了一道牢固的防线。

美国康奈尔大学的工程学教授理查德·约翰逊就是计算机艺术品分析领域的领军人物。约翰逊致力于开发一种新型软件，不仅能分析画作，还能分析画布的组织纹理。乍一看这似乎没什么特别先进的地方。但是要知道，有些画家的画布都是一整卷购买的，比如梵高。所以梵高在同一时期的作品应该具有相同的画布纹理。如果纹理对不上，肯定有哪里出了问题。

唯一的麻烦之处是，油画的正面都被颜料覆盖，而许多年代久远的画作背面又覆盖了他的画布，以做加固之用，因此原来的画布纹理往往是看不见的。不过幸好有一个简单的解决之道：16 世纪至 20 世纪生产的许多画布表面都涂抹了一层廉价的白铅漆，这样可以使画布表面更光滑，方便画家作画。因此用 X 射线扫描画作就可以看到画布的纹理——画布经纬之间涂抹的白铅漆厚度不一样，因此阻隔 X 射线的程度也不一样。

博物馆多年来一直使用 X 射线分析画作的不同颜料层次，以此窥探画家作画时的修改过程。当然，鉴伪者并不能带着一台价值数百万的新型照相机去博物馆，告诉他们说：这个高



科技的玩意儿有着你们无法想象的分析能力，但是你们先得把画从墙上摘下来让我拍照。好在博物馆有 X 射线仪。

比起交出画作的高清图像，博物馆还是乐意拿出 X 射线仪供鉴定专家使用的，一个原因恐怕是博物馆不希望馆藏图片出现在文化衫、内衣之类的东西上却收不到版权使用费。

但是一些组织机构，比如阿姆斯特丹的梵高美术馆和克罗勒·穆勒博物馆已经下定决心要配合约翰逊的研究。他们几乎史无前例地向约翰逊开放了百余幅画作的高清晰扫描图像，其中有 23 件已经被史学家鉴定为真品。

## 1. 计算机分析梵高画作中的笔画数

目前工作于荷兰蒂尔堡大学的埃里克·波斯特马教授采用一种与约翰逊截然不同的方法。波斯特马对梵高画作中的互补色进行了计算机分析，例如红与绿、蓝与黄，以此确定画面的轮廓线。在首项研究中，他们测量了画作中的这些特征。这些测量与鉴定真伪关系不大，但可以令美术史学家相信，一些已经确认的事情也是可以测量的。

接下来是分析梵高在他的作品中画了多少笔。他们有一套非常简单的笔画数计算方法，可以帮助确定一幅画作是否真的出自梵高之手。他们现在试图研究更抽象的特征——研究这些笔画是如何组合起来的。

## 2. 分析颜料层次 Pigment

伦敦的国家美术馆在清洁画作时发现了一件怪事。美术馆的科学总监怀疑《亚历山大肖像》的背景有问题，此前这幅画被认为是由德国画家小汉斯·霍尔拜因所作。

总监用手指轻轻抚过画面背景，感觉它非常光滑。如果这幅画确实创作于 15 世纪，那么当时使用的蓝色颜料是石青，应该有一种颗粒状的粗糙触感——肯定有什么地方不对劲。于是，总监从画作的顶部切下一小片横截面仔细研究，发现原作的棕色背景上覆盖着一层厚厚的清漆，清漆上面才是这层普鲁士蓝颜料。

经鉴定后得出结论，这幅画最初完成于 15 世纪，18 世纪时经过了修改，目的是冒充成著名画家霍尔拜因的作品。

### 3. 红外成像鉴定绘画材料 Infrared Imaging

1924 年，坐落于伦敦特拉法加广场的英国国家美术馆接受了一大笔遗赠。其中有一幅油画，题为《和天使在一起的圣母与圣子》（The Virgin and Child with an Angel），据称为生活在 15~16 世纪的意大利画家弗朗切斯科·弗朗西亚所作。

1954 年，这幅画的另一个版本出现在了艺术品市场上，人们首次对这幅名画起了疑心。当时的技术分析显示，国家美术馆的收藏是一幅赝品。但是在 80 年代，鉴定专家又收回了原先的结论，这一次他们认为这幅画确实是原作，只不过损坏严重，经过了重新修复。今天，作为美术馆新展览的一部分，这幅画再一次成为了尖端鉴定技术的研究对象。阿肖克·罗伊（Ashok Roy）博士带领着美术馆的科学团队，进行了一项深入细枝末节的研究。终于，人们认定这幅画是伪作。

研究者从油画上取下了一小块样品（只需一个英文句点那么大小即可），将其放置在光学显微镜之下。这样专家就可以直接从外观上识别出许多油画颜料。而扫描式电子显微镜可以进行更细致的分析。令人郁闷的是，在这幅画上发现了很多 19 世纪的材料。

画作先用红外线照射（本质上就是加热），然后专家利用一台红外热像仪帮助鉴定。红外线穿透颜料涂层，被绘制最初轮廓草稿的材料所吸收。也就是说草稿只反射很少的热量，因此在红外图像上呈现出黑色的线条。每个人都有自己的绘画风格，无论你怎么模仿他人，草稿的风格都可以揭示出画作的真伪。在鉴定这幅画作时，鉴定者发现草稿并没有使用传统的绘画材料，而是用铅笔绘制的。铅笔是 18 世纪的发明，正是这一点疏忽出卖了造假者。

### （三）建筑 Architecture

#### 1. 建筑风格

流派	年代	说明
古希腊建筑风格	约公元前 800 年至公元前 300 年	
古罗马建筑风格	约公元前 365 年至公元 300 年	罗马建筑风格正是欧洲建筑艺术的重要渊源
欧洲中世纪建筑风格	公元 400 年至 1400 年	封建领主经济占统治地位，城堡式建筑盛行
文艺复兴建筑风格	约公元前 800 年至公元前 300 年	建筑从经验走向科学化，不断冲破学院式、城堡式的封闭
以上四类可称为古典主义建筑风格		
新古典主义建筑风格	公元 1750 至 1880 年	它是欧洲古典主义的最后一个阶段，其特点是体量宏伟，柱式运用严谨，而且很少用装饰

	公元 1900-1920 年	带有一定的复古特征
	公元 1982 年	其主要特征是把古典主义和现代主义结合起来，并加入新形式，这一风格在当今世界各国颇为流行
现代主义风格	公元 1960-1975 年	缘自西方 60 年代兴起的“现代艺术运动”他是运用新材料、新技术，建造适应现代生活的建筑，外观宏伟壮观，很少使用装饰。整体建筑干净利落。
后现代主义风格 (后现代派)	公元 1980 年至今	这一风格的建筑在建筑设计中重新引进了装饰花纹和色彩，以折衷的方式借鉴不同的时期具有历史意义的局部，但不复古。是二次世界大战结束后，一种建筑潮流

## 2. 古罗马建筑

古罗马建筑是古罗马人沿习亚平宁半岛上伊特鲁里亚人的建筑技术，继承古希腊建筑成就，在建筑形制、技术和艺术方面广泛创新的一种建筑风格。古罗马建筑在公元一~三世纪为极盛时期，达到西方古代建筑的高峰。

古罗马建筑的类型很多。有罗马万神庙、维纳斯和罗马庙，以及巴尔贝克太阳神庙等宗教建筑，也有皇宫、剧场角斗场、浴场以及广场和巴西利卡(长方形会堂)等公共建筑。居住建筑有内庭式住宅、内庭式与围柱式院相结合的住宅，还有四、五层公寓式住宅。

古罗马世俗建筑的形制相当成熟，与功能结合得很好。例如，罗马帝国各地的大型剧场，观众席平面呈半圆形，逐排升起，以纵过道为主、横过道为辅。观众按票号从不同的入口、楼梯，到达各区座位。人流不交叉，聚散方便。舞台高起，前有乐池，后面是化妆楼，化妆楼的立面便是舞台的背景，两端向前凸出，形成台口的雏形，已与现代大型演出性建筑物的基本形制相似。

古罗马多层公寓常用标准单元。一些公寓底层设商店，楼上住户有阳台。这种形制同现代公寓也大体相似。从剧场、角斗场、浴场和公寓等形制来看，当时建筑设计这门技术科学已经相当发达。古罗马建筑师维特鲁威写的《建筑十书》就是这门科学的总结。

古罗马建筑能满足各种复杂的功能要求，主要依靠水平很高的拱券结构，获得宽阔的内部空间。巴拉丁山上的弗莱维王朝宫殿主厅的筒形拱，跨度达 29.3 米。万神庙穹顶的直径是 43.3 米。公元一世纪中叶，出现了十字拱，它覆盖方形的建筑空间，把拱顶的重量集中到四角的墩子上，无需连续的承重墙，空间因此更为开敞。把几个十字拱同筒形拱、穹窿组合起来，能够覆盖复杂的内部空间。罗马帝国的皇家浴场就是这种组合的代表作。古罗马城中心广场东边的君士坦丁巴西利卡，中央用三间十字拱，跨度 25.3 米，高 40 米，左右各有三个跨度为 23.5 米的筒形拱抵抗水平推力，结构水平很高。剧场和角斗场的庞大的观众席，也架在复杂的拱券体系上。拱券结构得到推广，是因为使用了强度高、施工方便、价格便宜的火山灰混凝土。约在公元前二世纪，这种混凝土成为独立的建筑材料，到公元前一世纪，几乎

完全代替石材，用于建筑拱券，也用于筑墙。混凝土表面常用一层方锥形石块或三角形砖保护，再抹一层灰或者贴一层大理石板；也有在混凝土墙体前再砌一道石墙做面层的作法。

古罗马建筑的木结构技术已有相当水平，能够区别桁架的拉杆和压杆。罗马城图拉真巴西利卡，木桁架的跨度达到 25 米。公元一世纪建造的罗马大角斗场，可容 五万观众，只用了 5~6 年时间就建成了。它建在一个填没的湖上，但地基竟没有明显的沉陷。

公元二世纪中叶建造的巴尔贝克太阳神庙，周围 45 根柱子，每根高 19.6 米，底径 2 米，都是用整块花岗石加工而成的。在神庙后墙 8 米高处，砌有三块各约 500 吨的大石块，可见当时起重能力之大。

公共浴场一般都有集中供暖设施。从火房出来的热烟和热气流经各个大厅地板下、墙皮内和拱顶里的陶管，散发热量。据维特鲁威《建筑十书》记载，剧场的座位下埋有铜质的共鸣瓮，以改善音质。此外，至迟在公元 1 世纪中叶，已经在窗上安装几十厘米见方透明度很高的平板玻璃。除了在首都罗马城集中了古罗马建筑的最高成就以外，帝国各地都有水平很高、规模很大的各类建筑物。

古罗马建筑艺术成就很高，大型建筑物 的风格雄浑凝重，构图和谐统一，形式多样。罗马人开拓了新的建筑艺术领域，丰富了建筑艺术手法。

其中比较重要的是：新创了拱券覆盖下的内部空间，有庄严的万神庙的单一空间，有层次多、变化大的皇家浴场的序列式组合空间，还有巴西利卡的单向纵深空间。有些建筑物内部空间艺术处理的重要性超过了外部体形。

发展了古希腊柱式的构图，使之更有适应性。最有意义的是创造出柱式同拱券的组合，如券柱式和连续券，既作结构，又作装饰。帝国各地的凯旋门大多是券柱式构图。出现了由



各种弧线组成的平面、采用拱券结构的集中式建筑物。公元 2 世纪上半叶建于罗马郊外的哈德良离宫，是成熟的实例。

公元四世纪下半叶起，古罗马建筑潮趋衰落。十五世纪后，经过文艺复兴、古典主义。古典复兴以及十九世纪初期，法国的“帝国风格”的提倡，古罗马建筑在欧洲重新成为学习的范例。这种现象一直持续到二十世纪 20 ~ 30 年代。

### 3. 古希腊建筑

根据所遗留下来的希腊建筑，我们可以归纳出古希腊建筑的几大特点。

第一特点是平面构成为 1 : 1.618 或 1 : 2 的矩形，中央是厅堂，大殿，周围是柱子，可统称为环柱式建筑。这样的造型结构，使得古希腊建筑更具艺术感。因为在阳光的照耀下，各建筑产生出丰富的光影效果和虚实变化，与其他封闭的建筑相比，阳光的照耀消除了封闭墙面的沉闷之感，加强了希腊建筑的雕刻艺术的特色。

第二特点是：柱式的定型。共有四种柱式：1. 多立克柱式(Doric)，2. 爱奥尼克柱式(Ionic)，3. 科林斯式柱式(Corinthian)，4. 女郎雕像柱式。这四种柱式是在人们的摸索中慢慢形成的，后面的柱式总与前面柱式之间有一定的联系，有一定的进步意义。而贯穿四种柱式的则是永远不变的人体美与数的和谐。柱式的发展对古希腊建筑的结构起了决定性的作用，并且对后来的古罗马，欧洲的建筑风格产生了重大的影响。

第三特点是：建筑的双面披坡屋顶形成了建筑前后的山花墙装饰的特定的手法。古希腊建筑中有圆雕，高浮雕，浅浮雕等装饰手法，创造了独特的装饰艺术。

第四特点是：由平民进步的艺术趣味而产生的崇尚人体美与数的和谐。古希腊人崇尚人体美，

无论是雕刻作品还是建筑，他们都认为人体的比例是最完美的。大建筑师维特鲁威转述古希腊人的理论：“建筑物.....必须按照人体各部分的式样制定严格比例。”所以，古希腊建筑的比例与规范，其柱式的外在形体的风格完全一致，都以人为尺度，以人体美为其风格的根本依据，它们的造型可以说是人的风度、形态、容颜、举止美的艺术显现，而它们的比例与规范，则可以说是人体比例、结构规律的形象体现。所以，这些柱式都具有一种生气盎然的崇高美，因为，它们表现了人作为万物之灵的光荣与高贵。

第五特点是：建筑与装饰均雕刻化。希腊的建筑与希腊雕刻是紧紧结合在一起的。可以说，希腊建筑就是用石材雕刻出来的艺术品。从爱奥尼克柱式柱头上的旋涡，科林斯式柱式柱头上的由忍冬草叶片组成的花篮，到女郎雕像柱式上神态自如的少女，各神庙山墙檐口上的浮雕，都是精美的雕刻艺术。由此可见，雕刻是古希腊建筑的一个重要的组成部分，是雕刻创造了完美的古希腊建筑艺术，也正是因为雕刻，是希腊建筑显得更加神秘，高贵，完美和谐。

## **(四) 戏剧 Drama**

### **1. 古典主义戏剧的基本特征 Classicism**

17 世纪的欧洲，“旧封建等级趋于衰亡，中世纪市民等级正在形成现代资产阶级。斗争的任何一方尚未压倒另一方”，这个时期的王权是进步的因素。因此古典主义戏剧家和理论家在政治上拥护王权，他们的作品和理论具有鲜明的政治倾向性，宣扬个人利益服从封建国家的整体利益，主张国家统一。在戏剧作品中，国王被描写成“正确”、“公正”的化身，

戏剧冲突的最后解决都有赖于“贤明君主”的仁慈。在戏剧论著中，往往也有颂扬国王政绩，号召剧作家讴歌的内容。

古典主义戏剧崇尚理性，蔑视情欲。理智和感情的矛盾是构成戏剧冲突的基本内容，而最终都以理智的胜利为结局。这里的所谓理智多指对中央王权的拥护，对公民义务的履行，对个人情欲的克制。这是以笛卡尔为代表的唯理主义哲学在戏剧创作中的反映。恩格斯指出：“这个永恒的理性实际上不过是正好在那时发展成为资产者的中等市民的理想化的悟性而已。”

古典主义戏剧家把古希腊、罗马戏剧奉为典范。他们作品中的故事情节和人物，大多来自古代戏剧、史诗、神话和历史。古代英雄人物尤其成为他们的描绘对象。但是他们关心的不是历史真实，而是借古人来表达自己的社会理想。

古典主义戏剧十分强调规范化。主要的法则是：戏剧创作必须遵守地点、时间和情节一致的“三一律”；人物塑造需要符合固定的类型，戏剧体裁有高低尊卑之分，悲剧被视为“高雅的”体裁，只能描写国王和贵族，喜剧被视为“卑欲的”体裁，只能描写市民和普通人；戏剧语言讲究准确、高雅，合乎逻辑；演员要按规定的程式来表现角色的感情；舞台场面追求对称、浮华和宁静。

## 2. 浪漫主义戏剧的基本特征 Romanticism

从产生的背景来看，它坚决反对、冲破一切古典主义的既定规则，是作为一种公然反叛的力量而崛起的；

从创作思想来看，它崇尚主观，强调艺术家的激情、想象与灵感，既无视艺术程式的束缚，也不受生活真实的局限；

从艺术形式上看，它常用强烈的对比和夸张，使舞台上色彩斑斓，自由多变，充满机巧和突转，处处出奇制胜。在历史上，浪漫主义戏剧在各国先后经历的时间都不长，然而，给它以影响及受它影响的具有浪漫主义色彩的戏剧，却是源远流长，情况十分复杂。

### 3. 象征主义 Symbolism

象征主义认为宇宙万物与人类的精神之间存有某种互相契合的“对应”关系，主张将宇宙万物作为各种人类精神或社会观念的象征来加以表现。象征主义戏剧也基本体现了这种精神。它们否定真实、客观地描写现实，强调表现直觉和幻想，追求所谓内心的“最高的真实”。

### 4. 表现主义 Expressionism

表现主义戏剧是一部分左翼资产阶级知识分子对资本主义现实深感不满，并想在精神上将此种情绪表达出来而产生的一种新的戏剧流派。他们受到柏格森的直觉主义和弗洛伊德精神分析心理学的影响。这派剧作家不满于对外在事物的描绘，要求突破事物的表相揭示其内在的本质，要求突破对人的言行的模写而表现其“深藏在内部的灵魂”，要求丢弃人的个性而表现其原始性的“永恒的品质”。在表现派剧作中，最引人注目的是对各种人物的潜意识的开掘，并把它“戏剧化”。为了达到这样的目的，这派剧作家借用了象征主义戏剧的各种象征手法，同时往往大量运用内心独白、幻象和梦境的具象化等主观表现方式。

在舞台表演上，表现主义戏剧长于用灯光变幻造成各种光怪陆离的梦幻效果，并喜用各种歪曲变形、抽象的舞台美术手段，以造成强烈的震撼观众心灵的舞台效果。

### 5. 未来主义 Futurism

未来主义戏剧认为现代生活以其节奏的快速性、紧张性及强烈的竞争性而不同于过去的传统生活，主张戏剧应及时地转而歌颂“机器的文明”、战争的奇妙力量、“速度的魅力”以及一切能像人那样表现出“狂野、悲伤或愉悦”之情的各种“无生命之物”。由此，他们要求戏剧应随之打破“旧戏剧”那种“冗长、静止的心理分析”结构，而代之以能符合上述现代生活特征的各种新的表现手段，甚至“不管它们是如何违背真实，离奇古怪和反戏剧”。

在具体的表现手法上，未来主义戏剧曾作了大量标新立异的旨在突出各种非理性效果的尝试，如塑造各种非理性的舞台形象，完全不合常规的语言表达方式，短到极点的甚至只有几分钟的戏剧篇幅以及尽其所能地创造种种神秘恐怖的舞台气氛等。

## 6. 超现实主义 Surrealism

超现实主义戏剧将表现主义戏剧的非理性倾向推到了极限，主张在创作中完全打乱人的常规思维方式，而采取一种所谓的“自动书写方法”。此方法要求剧作家采用“纯粹的精神自动主义”，“把白日作梦作为一种可能的艺术创作方法而加以诱导”，使剧作家在下意识状态中，“不假思索地、拼命地写下去”，而“完全不考虑文字的任何效果”，然而在事后，却能发现这样的写作方法具有“行文流畅的幻觉,过分的情绪的迷惘,有一般写作方法所未获得的特殊意象，有别具风格的画意，还夹杂着一些荒唐透顶的趣语”。超现实主义戏剧认为，采用这种写作方法，是它与其他戏剧流派的根本区别所在。

在舞台表演上，超现实主义戏剧常采用充满怪诞神秘喻意的布景和道具、强烈刺激观众感官的音响效果以及有一定音乐感但并无明确逻辑含意的语句排列方式。

## 7. 存在主义 Existentialism

存在主义戏剧，20 世纪 30 年代末在法国兴起，40 年代，尤其在战后发展到顶峰。存在主义戏剧的思想哲学基础是广泛流行于欧洲的存在主义学说。这一学说认为人的存在先于人的本质；认为人有绝对的选择自由，但又并不具备理性的基础；认为世界是荒诞的，人生孤独而没有意义。存在主义哲学迎合了战后西方人悲观厌世、抑郁苦闷的精神状态，而存在主义戏剧正是传播这种哲学的有力手段。 表现方式为，用理智，传统的手段来表现荒诞的生活。

## 8. 荒诞派 Absurdist

荒诞派戏剧的哲学基础是存在主义，否认人类存在的意义，认为人与人根本无法沟通，世界对人类是冷酷的、不可理解的。他们对人类社会失去了信心，这正是第二次世界大战后西方资本主义社会现实在意识形态上的反映。

荒诞派剧作家拒绝象存在主义的剧作家那样，用传统的、理智的手法来反映荒诞的生活，而是用荒诞的手法直接表现荒诞的存在。荒诞派戏剧在艺术上有以下几个特点：

- a) 反对戏剧传统，摒弃结构、语言、情节上的逻辑性、连贯性；
- b) 通常用象征、暗喻的方法表达主题；
- c) 用轻松的喜剧形式来表达严肃的悲剧主题。荒诞派剧作中最先引起注意也是最典型的，是贝克特的《等待戈多》(1952)；最极端的是他的《呼吸》(1970)，这出戏连一句台词都没有。其他著名的荒诞派剧作有尤内斯库的《秃头歌女》、《椅子》，热内的《女仆》、《阳台》，品特的《一间屋》、《生日晚会》等等。

荒诞派戏剧最主要的代表作家是尤金·尤奈斯库（1912- ）和贝克特（1906 — 1989 ）。尤金·尤奈斯库是荒诞派戏剧的创始人。他的《秃头歌女》（1949 ）是最早的荒诞派戏之一。



塞缪尔·贝克特是长期居住在法国的爱尔兰犹太小说家、戏剧家，继尤奈斯库之后，他的荒诞戏剧《等待戈多》1953年在巴黎上演成功，使荒诞派戏剧被观众，确立了它在法国剧坛上的地位

## 9. 先锋派 Avant-garde

所谓先锋派戏剧，是指19世纪后期在西方兴起的多种戏剧流派的总称，包括象征主义戏剧、未来主义戏剧、表现主义戏剧、超现实主义戏剧、存在主义戏剧、荒诞派戏剧等等，因其共同的反传统戏剧理念而得名。一百多年来，先锋派戏剧与传统戏剧两大派别并肩发展，共同构成了西方剧坛上丰富多彩、气象万千的艺术景象。

传统艺术观认为，戏剧必须以理性为基础，通过模仿来获得真实，再现生活的本来面目。而先锋派戏剧的美学追求则是与传统戏剧对立的，是对艺术传统的反叛。先锋派戏剧深化了戏剧中人性揭示和社会批判的主题，倡导语言革命和表演形式的创新，打破了现实主义的时空观，形式本身成为重要的表现对象。这些理念的形成是与现代西方社会的发展进程紧密相关的。

## 三、天文学 Astronomy

### (一) 火星 Mars

#### 1. 高原火山 Plateau Volcano

火星的火山和地球的不太一样，除了重力较小使山能长的很高之外，缺乏明显的板块运动，使火山分布是以热点为主，不像地球有火环的构造。火星的火山主要分布于塔尔西斯高原、埃律西姆地区和零星分布于南方高原上，例如希腊平原东北的泰瑞纳山（Tyrrhena Patera）。

火星地形图中，在西半球耸立一个醒目的特征，中央即为塔尔西斯高原，高约 14 公里，宽过 6500 公里，伴随着盛行火山作用的遗迹，包含五座大盾状火山，包括太阳系最高的奥林帕斯山，有 27 公里高，600 公里宽。其他四座包括艾斯克雷尔斯山、帕弗尼斯山、阿尔西亚山和亚拔山--以体积和 1600 公里的直径来看是太阳系最大的山。艾斯克雷尔斯山高度大约 18225 米，曾被误认为是火星最高的山，帕弗尼斯山高度也超过 14 千米，阿尔西亚山高度大约 17.7 千米，火山口直径大约 116 千米，亚拔山在塔尔西斯高原最北边，基座宽达 1600 千米，但是最高点只有 6000 米，不过火山口直径却有 136 千米，是五大火山中最大的一个。在大火山之间亦散布著零星的小火山。

火星的另一端还有一个较小的火山群，以 14.127 公里高的埃律西姆山为主体，北南各有较矮的赫克提斯山和欧伯山。

#### 2. 奥林帕斯山脉

它在地表上的高度有 27 千米（88600 英尺），是太阳系中最大的山脉。它的基座直径超过 600 千米，中心的火山口直径超过 80 千米，并由一座高达 6 千米（20000 英尺）的悬崖环绕着（右图）

Tharsis: 火星表面的一个巨大凸起，有大约 4000 千米宽，10 千米高

Valles Marineris: 深 2 至 7 千米，长为 4000 千米的峡谷群（标题下图）

Hellas Planitia: 处于南半球，6000 多米深，直径为 2000 千米的冲击环形山。

火星的表面有很多年代已久的环形山。但是也有不少形成不久的山谷、山脊、小山及平原。环形山的成因有很多：如陨石撞击坑，火山口。

在火星的南半球，有着与月球上相似的曲型的环状高地（左图）。相反的，它的北半球大多由新近形成的低平的平原组成。这些平原的形成过程十分复杂。南北边界上出现几千米的巨大高度变化。形成南北地势巨大差异以及边界地区高度剧变的原因还不得而知（有人推测这是由于火星外层物增加的一瞬间产生的巨大作用力所形成的）。一些科学家开始怀疑那些陡峭的高山是否在它原先的地方。这个疑点将由“火星全球勘测员”来解决。

### 3. 地质结构

火星的内部情况只是依靠它的表面情况资料和有关的大量数据来推断的。一般认为它的核心是半径为 1700 千米的高密度物质组成；外包一层熔岩，它比地球的地幔更稠些；最外层是一层薄薄的外壳。相对于其他固态行星而言，火星的密度较低，这表明，火星核中的铁（镁和硫化铁）可能含带较多的硫。如同水星和月球，火星也缺乏活跃的板块运动；没有迹象表明火星发生过能造成像地球般如此多褶皱山系的地壳平移活动。由于没有横向的移动，

在地壳下的巨热地带相对于地面处于静止状态。再加之地面的轻微应力，造成了 Tharis 凸起和巨大的火山。但是，人们却未发现火山有过活动的迹象。虽然，火星可能曾发生过很多火山运动，可它看来从未有过任何板块运动。

#### 4. 峡谷 Canyon

一提到火星的峡谷，可能会认为是由水造成的，但事实不只如此。除了水，还有由火山活动形成的。由水造成的又可能是洪水短时间冲刷成的、稳定的流水侵蚀成的、或由冰川侵蚀而成；但火山活动所喷发的熔岩流亦可造成熔岩渠道（Lava Channel）。另一个例子则是地壳张裂造成，如水手峡谷。

#### 5. 陨坑 Meteor Crater

欧洲航天局（ESA）公布了火星奥尔库斯陨坑（Orcus Patera）的最新照片，这是一个狭长形陨坑地形，位于火星赤道附近，看上去如同火星表面的一道“伤疤”。

奥尔库斯陨坑位于火星东半球的埃律西昂火山（Elysium Mons）和奥林匹斯火山（Olympus Mons）之间，科学家认为该陨坑形成的最佳解释是该区域遭受了一次小行星倾斜碰撞，一颗小行星以非常小的角度划过火星表面。

这个陨坑长约 380 公里，宽约 140 公里，陨坑边缘突起高度比周边平原高 1600 米以上。陨坑底部比周边平原低大约 800 米。

“patera”通常用于描述深邃、复杂或者不规则外形的火星陨坑，虽然奥尔库斯陨坑以此命名，但科学家并不知道它的真实来历。

或者奥尔库斯陨坑最初是一个较大的圆形碰撞陨坑，随着多年以来的地质结构变化和挤压作用，使得该陨坑发生了变形；或者这个陨坑是由于一系列的不同小行星碰撞所导致的。奥尔库斯陨坑存在地质构造作用力的证据来自大量的“地堑”，在陨坑边缘有像峡谷裂缝一样的结构。这些“地堑”最大宽度为 2.5 公里，方向呈东西走势，仅存在于陨坑边缘和周边环境区域。

靠近陨坑底部中心的暗色阴影是凹地形成的，这或许是形成于风力作用过程，一些较小的碰撞事件所溅起的暗色物质经风力作用在凹地进行了重新分配。

## 6. 火山坑 Fire Pit

2015 年 5 月 21 日，科学家们在火星表面发现巨型火山遗迹，这个火山坑长 40 公里，宽 30 公里，深度达 1750 米。专家们认为，它可能由 30 亿年前的火山喷发形成，其规模可与地球上的黄石（Yellowstone）火山相当。

欧洲航天局（ESA）的“火星快车”号（Mars Express）上的高分辨率立体相机于 2014 年 11 月 26 日拍摄了照片，重点是火星北部“阿拉伯高地”（Arabia Terra）的 Siloe Patera 地区。

这些类似火山坑的地区发现于火星北部高地，科学家们认为，30 多亿年前，火星可能曾发生大规模火山喷发，火山灰和岩浆涌出地面，留下诸多痕迹。

Siloe Patera 地区由两个巨大的嵌套式火山坑组成。外面的火山坑长 40 公里，宽 30 公里，最深处达 1750 米。欧洲航天局称，科学家们认为 Siloe Patera 以及阿拉伯高地的很多地方都是火山口，即火山坍塌的中心，并且这些火山可能都是超级火山。

## 7. 冰的存在

2007 年三月，NASA 就声称，南极冠的冰假如全部融化，可覆盖整个星球。

推论有更大量的水冻在厚厚的地下冰层（cryosphere），只有当火山活动时才有可能释放出来。史上最大的一次是在水手谷形成时，大量水释出，造成的洪水刻划出众多的河谷地形，流入克里斯平原。另一次较小的一次，是在五百万年前科伯洛斯槽沟（Cerberus Fossae）形成时，释出的水在埃律西姆平原（Elysium Planitia）形成冰海，至今仍能看见痕迹。对于火星上有冰存在的直接证据在 2008 年 6 月 20 日被凤凰号发现，凤凰号在火星上挖掘发现了八粒白色的物体，当时研究人员揣测这些物体不是盐（在火星有发现盐矿）就是冰，而四天后这些白粒就凭空消失，因此这些白粒一定升华了，盐不会有这种现象。火星全球勘测者所照的高分辨率照片显示出有关液态水的历史。尽管有很多巨大的洪水道和具有树枝状支流的河道被发现，还是没发现更小尺度的洪水来源。推测这些可能已被风化侵蚀，表示这些河道是很古老的。火星全球勘测者高解析照片也发现数百个在陨石坑和峡谷边缘上的沟壑。它们趋向坐落于南方高原、面向赤道的陨石坑壁上。因为没有发现部分被侵蚀或被陨石坑覆盖的沟壑，推测他们应是非常年轻的。有个特别引人注目的例子。短短 6 年，这个沟壑又出现新的白色沉积物。NASA 火星探测计划（Mars Exploration Program）的首席科学家麦克·梅尔（Michael Meyer）表示，只有含大量液态水才能形成这样的样貌。而水是出自降水、地下水或其他来源仍是一个疑问。不过有人提议，这可能是二氧化碳霜或是地表尘埃移除造成的。11 米深。另外，地下的水冰永冻土可由极区延伸至纬度约 60°的地方。

2008 年 7 月 31 日，美国航空航天局科学家宣布，凤凰号火星探测器在火星上加热土壤样本时鉴别出有水蒸气产生。

## 8. 水合矿物质分布 Hydrate

2013 年 3 月初，美国宇航局“好奇”号火星车发现火星岩石中存在含水矿物质的可靠证据，该岩石样本位于之前“好奇”号挖掘发现黏土层的邻近位置。“好奇”号科学小组宣称，科学家对该火星车挖掘的泥岩岩石粉末样本分析表明，火星远古时期的环境状况适宜微生物生存。3 月 18 日(美国东部时间)，美国德州月球和行星科学会议发布的一份新闻简报证实了另一项发现，表明挖掘地点之外的区域也存在着含水物质。研究人员使用“好奇”号火星车上的红外观测相机，以及能够释放中子至火星表面的勘测仪器，他们发现之前“好奇”号抵达的含黏土岩层地点邻近区域也存在着更多的水合矿物质。

2013 年 12 月 9 日，NASA 公布“火星好奇号”机器人拍摄到火星盖尔环形山图片。科学家表示，好奇号在附近进行勘探并且发现可能存在水的可能；虽然没有直接找到水，但科学仪器表明可能性非常大。

2015 年 03 月 06 日，科学家称火星表面曾非常湿润，含水量超过北冰洋。美国宇航局行星科学部门主管吉姆·格林（JimGreen）指出，对火星大气开展的一项研究显示这颗行星的几乎整个北半球在历史上都曾经被深度达到 1 英里左右的水体所覆盖。这项研究还发现火星地表直到大约 12 亿年前还存在着大量的水体。

2015 年 9 月 29 日，美国宇航局称最新证据表明此前在火星表面一些陨坑坑壁上观察到的神秘暗色条纹可能与间歇性出现的液态水体有关。来自卫星的数据表明这些出现在坑壁上的暗色条纹可能是含盐水体沉积过程产生的结果。尤为关键的一点在于，这种含盐水体将能够改变火星表面水体的冰点与沸点，从而使得液态水体在火星地表的存在成为可能。

## 9. 湖的遗迹

环绕火星的卫星证实了照片上巨大的陨石坑曾经是一个火山湖。火星车在一个水流的沉积物成扇形的三角洲着陆而发现了它。这个 65 千米宽的陨石坑虽然已经彻底干枯了，但是这种迹象表明古老的火星上曾经很湿润。图片上的三角洲位于火星南部高地的厄伯斯华德陨石坑，看起来像是一个向右边凹进的半圆。它是在 37 亿年前一次小行星的猛烈撞击下形成的。

陨坑只有右边是完整的，其余的被一个由后来陨石猛烈撞击形成的更大的霍尔登陨坑所掀起的碎屑覆盖。在图片上看，霍尔登陨坑在图片的左边。

这就是原始的火山湖，火星探测器在一个水流的沉积物成扇形的三角洲着陆而拍摄到的奇观。这个巨大的火星陨石曾是一个火山湖，完全处于潮湿的状态，而如今由于无数次的陨石撞击，它早已干枯。陨石坑的右边保存完整，然而其余部分由后来陨石猛烈撞击形成的更大的霍尔登陨坑所掀起的碎屑覆盖。如今可以看来这个河口三角洲显示火星曾是水世界。狭长，弯曲的河道，用于湖水的流淌和沉积物的储存。由于多年的侵蚀作用和行星的碰撞，沉积物掩埋堆积而促使表面干枯。厄伯斯华德陨坑被完整的保留，只有警示性的 115 km<sup>2</sup>的三角洲可见。在陨石坑上部附近有一条狭长，弯弯曲曲的河道用来蓄水和储存沉积物的。三角洲的特殊性描绘出了一个曾充满水的火山湖，清晰有力的证据显示火星表面曾有液态水流淌过。厄伯斯华德和霍尔登陨坑都曾很自然的被认定为美国宇航局下一个火星车“好奇号”的着陆点的候选者。

美国国家航空暨太空总署宣布，“好奇号”火星探测车在火星发现了一个早已干涸的远古淡水湖，并且找到了碳、氢、氧、硫、氮等关键的生命元素。科学家表示，理论上这个湖泊曾经支持过一些简单的微生物存活。我们大胆的设想，这个距离地球至少有 5576 万公里的星球，说不定真有更高等级的生命。



## 10. 远古海洋

据美国太空网报道，科学家们已经掌握更多证据证明在数十亿年前火星表面的大部分地区曾经被广阔的海洋覆盖有关这项发现的文章已经刊载于 7 月 12 日出版的《地球物理学报》上。

这些最新的证据来自正围绕火星运行的强大飞船“火星勘测轨道器”(MRO)拍摄的图像。根据这些图像科学家们识别出一个巨大的冲积三角洲这个三角洲所在的河流最终注入一个面积几乎覆盖 1/3 火星表面的巨型海洋。

论述这项发现的论文作者之一是美国加州理工学院地质学助理教授麦克·兰博(Mike Lamb)，他表示：“科学家们长期以来一直认为火星北半球广阔的低地平原是一片干涸的古代海洋，但是苦于缺乏确凿的证据。”

此次的研究结果尽管距离给出直接的证据仍然有距离，但它的确进一步支持了这一理论。研究小组仔细审视由火星勘测轨道器搭载的 HiRise 相机拍摄的火星北半球低地地区一小片区域的高分辨率图像。该设备可以识别火星地表 10 英寸(约合 25 厘米)直径的物体。更加具体而言，科学家们仔细观察了一个名为“Aeolis Dorsa”的区域中的一部分，面积约 100 km<sup>2</sup>，这片地区距离盖尔陨石坑约 620 英里(约合 1000 公里)。盖尔陨坑便是美国好奇号火星车登陆的地方，它正在这一地区开展地质考察。

这一小块区域中分布有很多隆起的脊线，这主要是长期流水沉积下来的一些较粗砾石堆积形成的这种脊线在其所在的河流干涸很久之后仍然能够继续存在，从而告诉科学家们这里曾经存在过的水系的情况。HiRise 相机的图像让科学家们得以以极高的分辨率查看这一小块

地区的地表情况。研究人员发现这些高起的脊线呈放射状扩散而地形上朝向脊线末端逐渐降低高度，这就像是地球上的河流三角洲——即河流入海口附近的情况。

在此之前在火星上便已经发现过河流三角洲遗迹。但是其中绝大部分都位于陨石坑或其它地质学上封闭的区域内，因此那些案例所提示的是火星过去存在的湖泊，而不是一个全球性的海洋。但是这次的发现不同。研究论文的第一作者，加州理工的博士后罗曼·迪比尔斯(Roman DiBiase)表示：“这可能是最具说服力的证据之一证明存在一个注入火星北部广阔水域的河流三角洲遗迹。”

但是至于这个位于火星北半球的巨大水体究竟规模几何，仍然是一个开放性的问题但是它至少曾经完全淹没了 Aeolis Dorsa 地区，覆盖面积至少为 3.86 万平方英里(约合 10 万平方公里)。甚至很有可能这就是长期以来科学家们苦苦寻找证据的火星全球海洋的证据有一部分科学家甚至认为这个海洋有可能覆盖了火星 1/3 的面积，

研究组也指出，这一三角洲所在的位置不排除在过去可能曾经也是位于一个陨石坑内部，但是后来这个陨石坑被完全侵蚀殆尽了。如果是这种情况那么就说明火星上的地质活动要比我们原先设想的复杂得多。

接下来研究人员打算继续沿着这一地区附近的“海岸线”搜寻古代海洋存在的证据，从而为揭示这颗红色星球过去更加温暖潮湿的气候环境提供证据兰博表示：“在我们和其他人的工作中，包括好奇号火星车所做的研究都已经在火星上发现了丰富的沉积纪录这些沉积纪录反映了火星过去环境的线索，包括降水，地表水体，河流三角洲以及可能存在的海洋”：“火星的古代环境以及这些环境下产生的沉积纪录，都和地球非常相似。

2015 年 9 月 28 日，科学家称火星上不但只有位于两极、已经凝固成冰的水，更有只会和暖季节时出现、流动的液态水。科学家指他们的最新发现，强烈支持在火星表面上，有盐水于夏季时分在部分斜坡上流动的理论。报告指，这些又窄又黑、犹如手指的痕迹，只会出现在火星最和暖的季节时出现，但于其余时节就会消失。出现这种季节性的情况，是因为盐降低了水的凝固点。不过，这次发现的最重要意义，是因为水是生命的起源，因此今次发现火星存有流动水，令科学家下一个目标，就是要在火星上作进一步的探索，以调查火星现时是否有任何微生物形态的生命。

## **(二) 金星 Venus**

金星上可谓火山密布，是太阳系中拥有火山数量最多的行星。已发现的大型火山和火山特征有 1600 多处。此外还有无数的小火山，没有人计算过它们的数量，估计总数超过 10 万，甚至 100 万。

金星火山造型各异。除了较普遍的盾状火山，这里还有很多复杂的火山特征，和特殊的火山构造。目前为止科学家在此尚未发现活火山，但是由于研究数据有限，因此，尽管大部分金星火山早已熄灭，仍不排除小部分依然活跃的可能性。

金星与地球有许多共同处。它们大小、体积接近。金星也是太阳系中离地球最近的行星，也被云层和厚厚的大气层所包围。同地球一样，金星的地表年龄也非常年轻，约 5 亿年左右。

不过这些基本的类似中，也存在很多不同点。金星的大气成分多为二氧化碳，因此它的地表具有强烈的温室效应其大气压大约是地球的 90 倍，这差不多相当于地球海面下一公里处的水压。

金星地表没有水，空气中也没有水份存在，其云层的主要成分是硫酸，而且较地球云层的高度高得多。由于大气高压，金星上的风速也相应缓慢。这就是说，金星地表既不会受到风的影响也没有雨水的冲刷。因此，金星的火山特征能够清晰地保持很长一段时间。

金星没有板块构造，没有线性的火山链，没有明显的板块消亡地带。尽管金星上峡谷纵横，但没有哪一条看起来类似地球的海沟。

迹象表明，金星火山的喷发形式也较为单一。凝固熔岩层显示，大部分金星火山喷发时，只是流出的熔岩流没有剧烈爆发、喷射火山灰的迹象，甚至熔岩也不似地球熔岩那般泥泞粘质。这种现象不难理解。由于大气高压爆炸性的火山喷发，熔岩中需要有巨大量的气体成分。在地球上，促使熔岩剧烈喷发的主要气体是水气，而金星上缺乏水分子。另外，地球上绝大部分粘质熔岩流和火山灰喷发都发生在板块消亡地带。因此，缺乏板块消亡带也大大减少了金星火山猛烈爆发的几率。

## 1. 大型盾状火山 Shield Volcano

金星有 150 多处大型盾状火山。这些盾状直径多在 100 公里至 600 公里之间，高度约有 0.3~5 公里。其中最大的一座直径 700 公里，高度 5.5 公里。比起地球上的盾状火山，金星火山显得更加平坦。事实上，最大的金星盾状

火山其基底直径已经接近火星上的 Olympus 火山，但是由于高度不足体积比起 Olympus 要小得多，

火星盾状火山与地球上的盾状火山有相似之处。它们大都被长长的呈放射状的熔岩流所覆盖，坡度平缓。大部分火山中心有喷射孔。因此，科学家猜测这些盾状是由玄武岩构成的，类似夏威夷的火山。

金星上的盾状火山分布零散，并不象地球上的火山链。这说明金星没有活跃的板块构造。

## 2. 小型盾状火山

金星约有 10 万个直径小于 20 公里的小型盾状火山。这些火山通常成串分布，被称为盾状地带。已被科学家在地图上标出的盾状地带，超过 550 个，多数直径在 100~200 公里之间。盾状地带分布广泛，主要出现在低洼平原或低地的丘陵处。科学家发现，许多盾状地带已经被更新的熔岩平原覆盖，因此他们推测，盾状地带的年龄非常古老，可能形成于火山活动初期。

## 3. 探测简史

金星是一颗内层行星，从地球用望远镜观察它的话，会发现它有位相变化。伽利略对此现象的观察是赞成哥白尼的有关太阳系的太阳中心说的重要证据。

除太阳、月亮之外，金星是天空中肉眼能够看到的最明亮的星，最亮的时候达-4.4 等，比全天最亮的恒星天狼星还亮 14 倍。金星毗邻地球，其直径比地球小约 4%，质量轻 20%，密度低 10%。理论上金星有一个半径约 3100 千米的铁镍核，中间为幔，外面为壳。由于它在大小、密度、质量、外表各方面很像地球，所以它有地球的“孪生姊妹”之美称。

人类对太阳系行星的空间探测首先是从金星开始的，前苏联和美国从 20 世纪 60 年代起，就对揭开金星的秘密倾注了极大的热情和探测竞争。迄今为止，发往金星或路过金星的各种探测器已经超过 40 个，获得了大量的有关金星的科学资料。

1962 年 8 月 27 日，美国发射了“水手 2 号”飞船，它于 1962 年 12 月 14 日到达金星附近。星载微波辐射计测量了大气深处的温度，红外辐射计测量了云层顶部的温度。磁强计的测量结果表明金星磁场很弱，在它的周围不存在辐射带。

1967 年 6 月 12 日，苏联发射了“金星”4 号飞船，同年 10 月 18 日进入金星大气层。

“金星”4 号的着陆舱直径 1 米，重 383 公斤，外表包着一层很厚的耐高温壳体，设计极限压强为 25 个大气压。着陆舱进入大气层后展开降落伞，在降落伞的作用下缓慢下落，探测数据及时发送到轨道舱，然后返回地球。当着陆舱下降到距离金星表面为 24.96 公里时信号停止发射，估计是着陆舱被金星的高气压压瘪了。

“金星”5 号的发射时间为 1969 年 1 月 5 日，它的设计同“金星”4 号非常接近，只是更结实一些。在着陆舱下落过程中，获得了 53 分钟的探测数据。当着陆舱下落到距离金星表面约 24~26 公里时被大气压坏，此时的压力为 26.1 个大气压。

“金星”6 号于 1969 年 1 月 10 日发射，同年 5 月 17 日到达金星。着陆舱一直下降到距离金星表面 10~12 公里。1970 年 8 月 17 日，苏联发射了“金星”7 号，并于 1970 年 12 月 15 日到达金星。该飞船的着陆舱能承受 180 个大气压，因此成功地到达了金星表面，成为第一个到达金星实地考察的人类使者。

传回的数据表明，温度高达摄氏 470 度。大气成分主要是二氧化碳，还有少量的氧、氮等气体。至此，人类撩开了金星神秘的面纱。

金星环境复杂多变，天空是橙黄色，经常下硫酸雨，一次闪电竟然持续 15 分钟！

1978 年 9 月 9 日和 9 月 14 日，前苏联发射了“金星 11 号”和“金星 12 号”，两者均在金星成功实现软着陆，分别工作了 110 分钟。特别是“金星 12 号”于 12 月 21 日向金星下降的过程中，探测到金星上空闪电频繁、雷声隆隆，仅在距离金星表面 11 公里下降到 5 公里的这段时间就记录到 1000 次闪电，有一次闪电竟然持续了 15 分钟！

### (三) 流星 Meteor

太阳系内除了太阳、八大行星及其卫星、小行星、彗星外，在行星际空间还存在着大量的尘埃微粒和微小的固体块，它们也绕着太阳运动。在接近地球时由于地球引力的作用会使其轨道发生改变，这样就有可能穿过地球大气层。或者，当地球穿越它们的轨道时也有可能进入地球大气层。由于这些微粒与地球相对运动速度很高（11 - 72 公里/秒），与大气分子发生剧烈摩擦而燃烧发光，在夜间天空中表现为一条光迹，这种现象就叫流星，一般发生在距地面高度为 80 - 120 公里的高空中。流星中特别明亮的又称为火流星。造成流星现象的微粒称为流星体，所以流星和流星体是两种不同的概念。流星包括单个流星（偶发流星）、火流星和流星雨三种，比绿豆大一点的流星体进入大气层就能形成肉眼可见亮度的流星。

流星体的质量一般很小，比如产生 5 等亮度流星的流星体直径约 0.5cm，质量 0.06 毫克。肉眼可见的流星体直径在 0.1-1cm 之间。它们与大气的相对速度与流星体进入地球的方向有关，如果与地球迎面相遇，速度可超过每秒 70 公里，如果是流星体赶上地球或地球赶上流星体而进入大气，相对速度为每秒 10 余公里。但即使每秒 10 公里的速度也已高出子弹出枪膛速度的 10 倍，足以与大气分子、原子碰撞、摩擦而燃烧发光，形成流星而为我们看到。大部分流星体在进入大气层后都气化殆尽，只有少数大而结构坚实的流星体才能因燃烧未尽而有剩余固体物质降落到地面，这就是陨星。特别小的流星体因与大气分子碰撞产生的热量迅速辐射掉，不足以使之气化，据观测资料估算，每年降落到地球上的流星体，包括汽化物质和微陨星，总质量约有 20 万吨之巨！这是否会使地球不断变“胖”呢？地球质量约为  $6 \times 10^{21}$  吨。由于流星体下落使地球“体重”的增加在 50 亿年时间内的总量约为  $3.3 \times 10^{17}$  吨，或者说使地球质量增加了两万分之一，相当于体重 200 斤的大胖子增加 流星体是穿行在星际空间的尘埃和固体小块，数量很多，沿同一轨道绕太阳运行的大群流星体，称为流星群。其中石质的叫陨石；铁质的叫陨铁。

流星是分布在星际空间的细小物体和尘粒，叫做流星体。它们飞入地球大气层，跟大气摩擦发生了光和热，最后，流星通常是宇宙空间闯入地球大气层的宇宙沙粒，它在空气中高速运动以致能够打掉空气原子中的电子，从而在其周围形成一个等离子区（又称电离气）。等离子区是由裸露的原子和自由电子组成的。在大约一秒钟量级的时间内，自由电子再次与原子结合并释放能量，这能量正是迫使它离开初始位置时所需的能量，在结合过程中放出的能量是流星尾巴发光的能量来源。

宇宙中那些千变万化的小石块其实是由彗星衍生出来的。当彗星接近太阳时，太阳辐射的热量和强大的引力会使彗星一点一点地瓦解，并在自己的轨道上留下许多气体和尘埃颗粒，这些被遗弃的物质就成了许多小碎块。如果彗星与地球轨道有交点，那么这些小碎块也会被遗留在地球轨道上，当地球运行到这个区域的时候，就会产生流星雨。

流星的来源 其实每一次的流星雨并不是象表面那样，流星看起来好看，其实流星是一颗离地球较大的陨石所释放出来的尘埃，其间还会有相对比较大点的石块，到达地球时候，会被地球的磁场所吸引，从而与大气摩擦，产生流星雨。效果就象拿一块干燥带点湿润的泥土，对某一物体投掷过去，控制好速度，最先接近物体的是泥土上的灰尘，其次是这块泥土本身。

## **(四) 太阳**

### **1. 黑子 Sunspot**

4000 年前古时候祖先肉眼都看到了像 3 条腿的乌鸦的黑子，通过一般的光学望远镜观测太阳，观测到的是光球层的活动。在光球上常常可以看到很多黑色斑点，它们叫做“太阳黑子”。太阳黑子在日面上的大小、多少、位置和形态等，每天都不同。太阳黑子是光球层



物质剧烈运动而形成的局部强磁场区域，也是光球层活动的重要标志。长期观测太阳黑子就会发现，有的年份黑子多，有的年份黑子少，有时甚至几天，几十天日面上都没有黑子。天文学家们早就注意到，太阳黑子从最多或最少的年份到下一次最多或最少的年份，大约相隔 11 年。也就是说，太阳黑子有平均 11 年的活动周期，这也是整个太阳的活动周期。天文学家把太阳黑子最多的年份称之为“太阳活动峰年”，把太阳黑子最少的年份称之为“太阳活动谷年”。

经过数世纪的研究，人类对太阳黑子的研究已经有了一定的成果。分为以下几点：

第一，太阳黑子是太阳表面温度相对较低而显得黑的区域。

第二，黑子会对地球的磁场和电离层产生干扰，指南针不能正确指示方向，动物迷路，无线电通讯受到严重影响或中断，直接危害飞机、轮船、人造卫星等通讯系统安全。

太阳黑子活动的高峰期，太阳会发射大量的高能粒子流与 X 射线，引起地球磁暴现象，导致气候异常，地球上微生物因此大量繁殖，这就为流行疾病提供了温床。

同时，太阳黑子的活动，还会引起生物体物质出现电离现象，引起感冒病毒中遗传因子变异，或者发生突变性的遗传，产生强感染力的亚型流感病毒，形成流行性感，或者导致人体的生理发生其他复杂的生化反应，影响健康。

因此，太阳黑子量达到高峰期时，人类要及早预防流行性疾病。

有趣的是，一位瑞士天文学家发现，太阳黑子多的时候，气候干燥，农业丰收，黑子少的时候，暴雨成灾。地震工作者发现，太阳黑子数目增多的时候，地球上的地震也多。植物

学家发现，植物的生长也随着太阳黑子的出现而呈现 11 年周期的变化，黑子多长得快，黑子少长得慢。[10]

## 2. 耀斑 Flare

太阳耀斑是一种剧烈的太阳活动，是太阳能量高度集中释放的过程。一般认为发生在色球层中，所以也叫“色球爆发”。其主要观测特征是，日面上（常在黑子群上空）突然出现迅速发展的亮斑闪耀，其寿命仅在几分钟到几十分钟之间，亮度上升迅速，下降较慢。特别是在太阳活动峰年，耀斑出现频繁且强度变强。

别看它只是一个亮点，一旦出现，简直是一次惊天动地的大爆发。这一增亮释放的能量相当于 10 万至 100 万次强火山爆发的总能量，或相当于上百亿枚百吨级氢弹的爆炸；而一次较大的耀斑爆发，在一二十分钟内可释放 10 的 25 次幂焦耳的巨大能量。

除了日面局部突然增亮的现象外，耀斑更主要表现在从射电波段直到 X 射线的辐射通量的突然增强；耀斑所发射的辐射种类繁多，除可见光外，有紫外线、X 射线和伽玛射线，有红外线和射电辐射，还有冲击波和高能粒子流，甚至有能量特高的宇宙射线。

耀斑对地球空间环境造成很大影响。太阳色球层中一声爆炸，地球大气层即刻出现缭绕余音。耀斑爆发时，发出大量的高能粒子到达地球轨道附近时，将会严重危及宇宙飞行器内的宇航员和仪器的安全。当耀斑辐射来到地球附近时，与大气分子发生剧烈碰撞，破坏电离层，使它失去反射无线电电波的功能。无线电通信尤其是短波通信，以及电视台、电台广播，会受到干扰甚至中断。耀斑发射的高能带电粒子流与地球高层大气作用，产生极光，并干扰地球磁场而引起磁暴。

此外，耀斑对气象和水文等方面也有着不同程度的直接或间接影响正因为如此，人们对耀斑爆发的探测和预报的关切程度与日俱增，正在努力揭开耀斑的奥秘。

### 3. 光斑 Facula

太阳光球层上比周围更明亮的斑状组织。用天文望远镜对它观测时，常常可以发现：在光球层的表面有的明亮有的深暗。这种明暗斑点是由于这里的温度高低不同而形成的，比较深暗的斑点叫做“太阳黑子”，比较明亮的斑点叫做“光斑”。光斑常在太阳表面的边缘“表演”，却很少在太阳表面的中心区露面。因为太阳表面中心区的辐射属于光球层的较深气层，而边缘的光主要来源光球层较高部位，所以，光斑比太阳表面高些，可以算得上是光球层上的“高原”。

光斑也是太阳上一种强烈风暴，天文学家把它戏称为“高原风暴”。不过，与乌云翻滚，大雨滂沱，狂风卷地百草折的地面风暴相比，“高原风暴”的性格要温和得多。光斑的亮度只比宁静光球层略强一些，一般只大 10%；温度比宁静光球层高 300℃。许多光斑与太阳黑子还结下不解之缘，常常环绕在太阳黑子周围“表演”。少部分光斑与太阳黑子无关，活跃在 70°高纬区域，面积比较小，光斑平均寿命约为 15 天，较大的光斑寿命可达三个月。光斑不仅出现在光球层上，色球层上也有它活动的场所。当它在色球层上“表演”时，活动的位置与在光球层上露面时大致吻合。不过，出现在色球层上的不叫“光斑”，而叫“谱斑”。实际上，光斑与谱斑是同一个整体，只是因为它们的“住所”高度不同而已，这就好比是一幢楼房，光斑住在楼下，谱斑住在楼上。

### 4. 米粒组织 Granulation

米粒组织是太阳光球层上的一种日面结构。呈多角形小颗粒形状，得用天文望远镜才能观测到。米粒组织的温度比米粒间区域的温度约高  $300^{\circ}\text{C}$ ，因此，显得比较明亮易见。虽说它们是小颗粒，实际的直径也有 1000 公里 ~ 2000 公里。

明亮的米粒组织很可能是从对流层上升到光球的热气团，不随时间变化且均匀分布，且呈现激烈的起伏运动。米粒组织上升到一定的高度时很快就会变冷，并马上沿着上升热气流之间的空隙处下降；寿命也非常短暂来去匆匆，从产生到消失，几乎比地球大气层中的云消烟散还要快平均寿命只有几分钟，此外，发现的超米粒组织，其尺度达 3 万公里左右，寿命约为 20 小时。[13]

## 5. 太阳风 Solar Wind

太阳风是一种连续存在，来自太阳并以  $200\text{--}800\text{km/s}$  的速度运动的等离子体流这种物质虽然与地球上的空气不同，不是由气体的分子组成，而是由更简单的比原子还小一个层次的基本粒子——质子和电子等组成，但它们流动时所产生的效应与空气流动十分相似，所以称它为太阳风。

当然，太阳风的密度与地球上的风的密度相比，是非常非常稀薄而微不足道的，一般情况下，在地球附近的行星际空间中，每立方厘米有几个到几十个粒子。而地球上风的密度则为每立方厘米有 2687 亿亿个分子。太阳风虽然十分稀薄，但它刮起来的猛烈劲却远远胜过地球上的风。在地球上，12 级台风的风速是每秒 32.5 米以上而太阳风的风速，在地球附近却经常保持在每秒 350 ~ 450 千米，是地球风速的上万倍，最猛烈时可达每秒 800 千米以上。

太阳风从太阳大气最外层的日冕，向空间持续抛射出来的物质粒子流。这种粒子流是从冕洞中喷射出来的，其主要成分是氢粒子和氦粒子。太阳风有两种：一种持续不断地辐射出

来，速度较小，粒子含量也较少，被称为“持续太阳风”；另一种是在太阳活动时辐射出来，速度较大，粒子含量也较多，这种太阳风被称为“扰动太阳风”。扰动太阳风对地球的影响很大，当它抵达地球时，往往引起很大的磁暴与强烈的极光，同时也产生电离层骚扰。

## 6. 冕洞 Coronal Hole

冕洞的分布区域可达太阳表面多数地区，尤其是在太阳的两极地区，科学家已经发现冕洞内部存在磁场线的闭合和开放，如果磁场线突然打开或者闭合，那么太阳表面就会出现较大范围的冕洞覆盖现象，其分布区域远大于两极地区，

冕洞形成时可携带大量的炙热等离子体，磁场线开放的区域可以看到冕洞的一些细节上变化，比如冕洞周围出现类似浪花状的结构等。

事实上，冕洞分布在日冕物质中密度较低的空间，而且温度极高，可达到数百万度。

太阳动力学天文台目前正在监视太阳表面的异常变化，太阳正处于为期 11 年的活动周期高峰时段，未来我们还将看到强烈的太阳耀斑以及日冕物质抛射等现象。

这些太阳活动的背后都有磁场因素的介入，对太阳活动的判断似乎较为困难。科学家还发现如果冕洞发生的区域分布在太阳表面的高纬度地区，那么可形成速度较快的太阳风。

## 7. 太阳的未来

太阳上绝大多数的氢正逐渐燃烧转变为氦，可以说太阳正处于最稳定的主序星阶段。

对太阳这样质量的恒星而言，主序星阶段约可持续 110 亿年。恒星由于放出光而慢慢地在收缩，而在收缩过程中，中心部分的密度就会增加，压力也会升高，使得氢会燃烧得更厉

害，这样一来温度就会升高，太阳的亮度也会逐渐增强。太阳自从 45 亿年前进入主序星阶段到如今，太阳光的亮度增强了 30%，预计今后还会继续增强，使地球温度不断升高。

65 亿年后，当太阳的主序星阶段结束时，预计太阳光的亮度将是如今的 2.2 倍，而地球的平均温度要比如今高 60°C 左右。届时就算地球上仍有海水，恐怕也快被蒸发光了。若仅从平均温度来看，火星反而会是最适宜人类居住的星球。在主序星阶段，因恒星自身引力而造成收缩的这股向内的力和因燃烧而引起的向外的力会互相牵制而达到平衡。但在 65 亿年后，太阳中心部分的氢会燃尽，最后只剩下其周围的球壳状部分有氢燃烧。在球壳内不再燃烧的区域，由于抵消引力的向外的力减弱而开始急速收缩，此时太阳会越来越亮，球壳外侧部分因受到影响而导致温度升高并开始膨胀，这便是另一个阶段--红巨星阶段的开始。红巨星阶段会持续数亿年，其间太阳的亮度会达到如今的 2000 倍，木星和土星周围的温度也会升高，木星的冰卫星以及作为土星

特征的环都会被蒸发得无影无踪，最后，太阳的外层部分甚至会膨胀到如今的地球轨道附近。

另一方面，从外层部分会不断放出气体，最终太阳的质量会减至主序星阶段的 60%。因太阳引力减弱之故，行星开始远离太阳。当太阳质量减至原来的 60% 时，行星和太阳的距离要比现在扩大 70%。这样一来，虽然水星和金星被吞没的可能性极大，但地球在太阳外层部分到达之前应该会拉大距离而存活下来，火星和木星型行星（木星，土星，天王星，海王星）也会存活下来。

像太阳这般质量的星球，在其密度已变得非常高的中心部分只会收缩到一定程度，也就是温度只会升高到某种程度，中心部分的火会渐渐消失。太阳逐渐失去光芒，膨胀的外层部

分将收缩，冷却成致密的白矮星。通过红巨星时代考验而存留下来的行星将会继续围绕太阳运行，所有一切都将被冻结，最后太阳系迎接的将会是寂静状态的结束。

若太阳这种恒星变为白矮星，每秒自转一周。密度至少为  $1.41 \times 10^{11} \text{kg/m}^3$ 。

## 四、生物 Biology

### (一) 共生现象 symbiosis

共生一词在英文或是希腊文，字面意义就是“共同”和“生活”，这是两生物体之间生活在一起的交互作用，甚至包含不相似的生物体之间的吞噬行为。

#### 1. 寄生 parasitism

一种生物寄附于另一种生物身体内部或表面，利用被寄附的生物的养分生存。

#### 2. 互利共生 mutualism

共生的生物体成员彼此都得到好处，小丑鱼（genus *Amphiprion*, family Pomacentridae）居住在海葵的触手之间，这些鱼可以使海葵免于被其他鱼类食用，而海葵有刺细胞的触手，可使小丑鱼免于被掠食，而小丑鱼本身则会分泌一种黏液在身体表面，保护自己不被海葵伤害。一些寄居蟹会将海葵背于壳上。寄居蟹可利用海葵的有毒触手保护自己，免于被其天敌如章鱼猎食，同时又有伪装作用；海葵即可借着寄居蟹的活动能力改变环境，并摄取浮游生物为食。有时，一只寄居蟹甚至可以背着数只海葵活动。一些鰕虎鱼种类，可和枪虾类形成共生。虾子会在沙中挖掘洞穴并且清理它，这两种生物就居住在这个洞穴里面，虾子几乎是全盲而因此若在地面（水中的地面），有天敌的状况下会变得非常脆弱，在危急的情况下鰕虎鱼用尾巴碰触虾，以警告它们身处危险之中，随后两种生物都会迅速退回洞穴中保护自己。在陆地环境，有一种鸟以擅长捕食鳄鱼身上的寄生虫而出名，而鳄鱼也欢迎鸟类在身上寻找寄生虫、甚至张大口颚以利鸟儿安全地至鳄鱼口中觅食，对鸟来说，这不



仅是现成的食物来源，也是一个很安全的环境，因为许多掠食者不敢在鳄鱼身边攻击这些鸟类。

### 3. 竞争共生 competitive symbiosis

双方都受损。

### 4. 偏利共生 commensalism

对其中一方生物体有益，却对另一方没有影响。

### 5. 偏害共生 amensalism

偏害共生，又称偏害共栖、片害共生，是两种生物间共生关系的一种。偏害共生就是两种生物生活在一起，其中一方不获得利益，但另一方却要做一些牺牲（却并不一定要死亡，即使个体会死亡，但被害的种族也不至于死灭）。

在偏害共生中，一种生物对另一种产生抑制、伤害作用，甚至杀死对方，但本身却不中直接得到益处或害处。一般通过生物代谢分泌，或者其他对环境的改变而实现。又可分为特异性（针对一种或几种生物）和非特异性（没有选择性）两种。

## (二) 达尔文进化论 Darwin Evolution Theory

达尔文进化论主要包括四个子学说：

### 1. 进化论 Evolution Theory

物种是可变的，现有的物种是从别的物种变来的，一个物种可以变成新的物种。这一点，如今早已被生物地理学、比较解剖学、比较胚胎学、古生物学和分子生物学等学科的观察、实验所证实，甚至在实验室、野外都可以直接观察到新物种的产生。所以，这是一个科学事实，其可靠程度跟“地球是圆的”、“物质由原子组成”一样。在今天，除了少数由于宗教信仰狂热而无视事实的人，实际上已无生物学家否认生物进化的事实。

## 2. 共同祖先学说 Common Ancestor

所有的生物都来自共同的祖先。分子生物学发现了所有的生物都使用同一套遗传密码，生物化学揭示了所有生物在分子水平上有高度的一致性，最终证实了达尔文这一远见卓识。所以，这也是一个被普遍接受的科学事实。

## 3. 自然选择学说 Natural Selection

自然选择是进化的主要机制。自然选择的存在，是已被无数观察和实验所证实的，这也是一个科学事实。

现在学术界一般认为，自然选择的使用范围并不象达尔文设想的那么广泛。自然选择是适应性进化（即生物体对环境的适应）的机制，对于非适应性的进化，有基因漂移等其他机制。也就是说，不能用自然选择来解释所有的进化现象。考虑到适应性进化是生物进化的核心现象，说自然选择是进化的主要机制，也是成立的。

## 4. 渐变论 Gradualism

生物进化的步调是渐变式的，它是一个在自然选择作用下，累积微小的优势变异的逐渐改进的过程，而不是跃变式的。这是达尔文进化论中较有争议的部分。

在达尔文在世时以及死后相当长一段时间，大部分生物学家，特别是古生物学家，都相信生物进化是能够出现跃变的，认为新的形态和器官是源自大的跃变，而不是微小的变异在自然选择的作用下缓慢而逐渐地累积下来的。包括赫胥黎在内的一些古生物学家由于强调生物化石的不连续性，而持这种观点。在遗传学诞生之后的一段时间内，早期遗传学家们由于强调遗传性状的不连续性，也普遍接受跃变论。

在 20 世纪 40 年代，“现代综合”学说将遗传学和自然选择学说成功地结合起来，渐变论逐渐占了优势。但是近二、三十年来，古生物学和进化发育生物学的研究表明，生物进化过程很可能是渐变和跃变两种模式都存在的，跃变论又有抬头的趋势。

不过，进化论所说的跃变，除了某些非常特殊的情形（例如植物经杂交出现新种），并非是指在一代或数代之间发生的进化，而可能经历了数千年、数万年乃至数百万年，只不过以地质年代来衡量显得很短暂而已。生物进化论的提出为资本主义侵略和落后民族振兴提供理论依据。

## 5. 理论意义和理论缺陷

达尔文的进化理论，从生物与环境相互作用的观点出发，认为生物的变异、遗传和自然选择作用能导致生物的适应性改变。它由于有充分的科学事实作根据，故能经受住时间的考验，百余年来在学术界产生了深远的影响。达尔文的进化理论还存在着若干明显的弱点：

达尔文过分强调了生物进化的渐变性；他深信“自然界无跳跃”，用“中间类型绝灭”和“化石记录不全”来解释古生物资料所显示的跳跃性进化。传统进化论的这种观点正越来越受到间断平衡论者和新灾变论者的猛烈批评。当时的生物学家对接受这一点犹豫不决，因为自然选择学说在当时存在着三大困难。

**第一：缺少过渡型化石。**按照自然选择学说，生物进化是一个在环境的选择下，逐渐地发生改变的过程，因此在旧种和新种之间，在旧类和新类之间，应该存在过渡形态，而这只能在化石中寻找。在当时已发现的化石标本中，找不到一具可视为过渡型的。达尔文认为这是由于化石记录不完全，并相信进一步的寻找将会发现一些过渡型化石。确实，在《物种起源》发表两年后，从爬行类到鸟类的过渡型始祖鸟出土了，以后各种各样的过渡型化石纷纷被发现，最著名的莫过于从猿到人的猿人化石。如今被称为过渡型的化石已有上千种，与已知的几百万种化石相比，仍然显得非常稀少。这有两方面的原因。一方面，生物化石都是偶然形成的，因此化石记录必然非常不完全；另一方面，按照现在流行的“间断平衡”假说，生物在进化时，往往是在很长时间的稳定之后，在短时间内完成向新种的进化，因此过渡形态更加难以形成化石。

**第二：地球的年龄问题。**既然自然选择学说认为生物进化是一个逐渐改变的过程，它就需要无比漫长的时间。达尔文认为这个过程至少需要十几亿年。但是当时物理学界的泰斗威廉·汤姆逊（即开尔文勋爵，一个神创论者）用热力学的方法证明地球只有一亿年的历史，而只有最近的最多两千万年地球才冷却到能够让生命生存。对于物理学家的挑战，达尔文无法反击，只能说“我确信有一天世界将被发现比汤姆逊所计算而得的还要古老”。我们今天已知道达尔文是对的，而汤姆逊算错了，如今的地质学界铀铅测年法计算出地球有四十几亿年的历史，而至少在三十亿年前生命就已诞生。在当时，在地球的年龄问题上，人们显然更倾向于相信物理学权威。

**第三：无法解释自然选择。**达尔文找不到一个合理的遗传机理来解释自然选择。当时的生物学界普遍相信所谓“融合遗传”：父方和母方的性状融合在一起遗传给子代。这似乎是很显然的，白人和黑人结婚生的子女的肤色总是介于黑白之间。汤姆逊的学生、苏格兰工程师简金（F. Jenkin）据此指出：一个优良的变异会很快地被众多劣等的变异融合、稀释掉，

而无法像自然选择学说所说的那样在后代保存、扩散开来，就像一个白人到一个非洲黑人部落结婚生子，几代以后他的后代就会完全变成了黑人。达尔文虽然从动植物培养中知道一个优良的性状是可以被保留下来的，但是他没有一套合理的遗传理论来反驳简金。达尔文被迫做出让步，承认用进废退的拉马克主义也是成立的，可以用来补充自然选择学说。

达尔文的进化论已经创立 140 余年了，在其诞生之初，它是作为一种假说被提出来的。除达尔文本人从对一些植物，动物形态的观察得出的推论外，这些年学术界完善了铀铅测年法对化石证据的排序和基因证据。

达尔文在《物种起源》书中论及化石时，标题为“不完美的地质记录”。其承认在当时的化石研究中并未有证据显示有物种间过渡类型的存在，并指出这可能是最易于检验而又具有杀伤力的反进化论的理由。他看到了进化论的理论缺陷，并希望后人能予以验证、完善。

1935年，厄瓜多尔政府在距其海岸1000公里的加拉帕戈斯群岛上设立了达尔文纪念碑，纪念达尔文考察这一群岛一百周年，碑文写着：“查理士·达尔文于1835年在加拉帕戈斯群岛登陆。他在研究当地动植物分布时，初次考虑到生物进化问题，从此开始了这个悬而未决的论题的思想革命。”

达尔文在他当时的考察日记中是这样写的：该群岛“四周都是新的鸟类、新的爬行类、新的软体动物、新的昆虫、新的植物……为什么这些岛屿上的土著生物，无论在种类上或者在数目上都和大陆上的生物有不同的比例的联系，并且互相以不同的方式起作用呢？为什么它们也按照美洲的生物组织形式被创造出来呢？”“在地质史的近代时期里面，这里还是一片空虚无物的茫茫大洋。因此，无论从空间上或者从时间上看来，我们好像都会得出一个略为接近于那个巨大的事实的见解来，这就是一切秘密当中的秘密：地球上的新的生物第一次出现的问题”。达尔文认为，他的全部思想起源于加拉帕戈斯群岛。

### (三) 动物的自我保护 Self protection

为适应环境、避免受到威胁和攻击，自然界中动物们的自我保护途径很多，如隐藏、欺骗、威慑、自卫、反击、逃跑等等，方法多种多样，有拟态、保护色、警戒色、硬壳、硬刺、自切、放臭气、喷墨汁、逃跑、装死等。

#### 1. 保护色 protective coloration/camouflage/disguise

自然界里有许多生物就是靠保护色避过敌人，在生存竞争当中保存自己的。沙漠里的动物，大多数都有微黄的“沙漠色”作为它们的特征。北方雪地上的所有动物，都披上了一层白色，它们在雪的背景上简直看不出来。还有生活在树皮上的蝶蛾和毛虫，颜色都非常接近树皮的颜色（如毒蛾等）。昆虫有保护色。水生动物也是这样。在褐色藻类里生活的海生动物，都有“保护性”的褐色，使眼睛无法察觉它们。生长在红色海藻区域里的动物，主要的保护色是红色。银色的鱼鳞也同样具有保护性，既使它们受不到在空中搜寻它们的猛禽的伤害，又使它们受不到在水下威胁它们的大鱼的袭击。至于水母和水里的透明动物，像蠕虫、虾类、软体动物等，它们的保护色是完全无色和透明，使敌人在那无色透明的自然环境里看不见它们。许多动物都能按照周围条件的变动来改变保护色的色调。变色龙是一种树栖爬行类动物，是自然界中当之无愧的“伪装高手”，为了逃避天敌的侵犯和接近自己的猎物，它善于随环境的变化，随时改变自己身体的颜色，然后一动不动地将自己融入周围的环境之中。

#### 2. 拟态 Mimicry

竹节虫算得上著名的伪装大师，几乎所有的种类均具极佳的拟态，大部分种类身体细长，模拟植物枝条，少数种类身体宽扁，鲜绿色，模拟普通竹节虫植物叶片。当它栖息在树枝或

竹枝时，活像一支枯枝或枯竹，很难分辨，达到以假乱真的效果。有些竹节虫受惊后落在地上，还能装死不动。

在亚洲东南部森林里，常常可以看到一种木叶蝶，翅膀正面有鲜艳美丽的颜色，反面的颜色却像一片树叶。这片假的叶子上还可以看到“叶柄”、“叶脉”和类似锈病的斑点，简直真假难分。

尺蠖停止不动时，样子呈干树枝状；虎天牛从大小、形状、色彩以及其他方面拟态为胡蜂；蝇类和蛾类模仿蜜蜂和黄蜂，可逃避鸟类的捕食。

### 3. 警戒色 Warning/Alarming Coloration

警戒色是指某些有恶臭和毒刺的动物所具有的鲜艳色彩和斑纹。这是动物在进化过程中形成的，可以使敌害易于识别，避免自身遭到攻击。如毒蛾的幼虫，多数都具有鲜艳的色彩和花纹，如果被鸟类吞食，其毒毛会刺伤鸟的口腔粘膜，这种毒蛾幼虫的色彩就成为鸟的警戒色。一些有毒箭蛙的体液常被涂在箭头上用以捕猎；胡蜂用它有毒的蛰针对其他昆虫发起致命的攻击；夹竹桃虽可观赏，但其茎叶却有毒。这些生物对捕食者构成了威胁或伤害，其艳丽夺目的体色成为捕食者终身难忘的预警信号。

### 4. 硬壳和硬刺

有的动物遇到敌手时，则利用自己身体上的坚甲或刺等，将薄弱部位隐藏起来。龟鳖类及绝大多数软体动物，在体表有一层护身的坚甲或贝壳；一旦发现敌情，它们就把头脚缩进去。如蜗牛。还有些动物借用其它动物的空壳作盔甲。比如寄居蟹，就是借用其它软体动物的空壳来护身的。针鼹（yòu）、刺猬的身上长有锋利的棘刺，一遇敌害，棘刺顿时竖起，身体缩成一团，形成一个刺圆球，弄得敌人不知从何下手，只好悻悻离去。豪猪的身上也生

有棘刺，它的棘刺竖起后，还会互相摩擦，发出“刷刷”的响声，好像在警告敌人，不得侵犯！

## 5. 自切、自断 Autotomy

有的动物通过诱导捕食者攻击自身非重要部位而逃生，如壁虎、蜥蜴遇到攻击时会自动把尾巴脱落，转移捕食者的注意力，它们自身却逃之夭夭；螃蟹、虾可以自断螯足而逃生，经过多次蜕壳又可以慢慢地长出新足来（新足一般要比原来的小）。海参的自卫是把自己的肠子脱掉，然后长出新的。

## 6. 分泌恶臭、烟雾弹、毒液

黄鼬、臭鼬、灵猫具有分泌恶臭的腺体，遇到敌人袭击时，就立即放出臭气或射出臭液，把周围空气熏得臭不可闻，敌人只好掉头而去。美洲臭鼬射出的臭液可达一米之远，熊闻到此臭气也会远远避开，要是喷到人的脸上，甚至会使人昏迷。墨鱼遇到敌害时，不但象火箭似地作反向逃离运动，还会施放“烟幕弹”，从墨囊里喷出“墨汁”，制造屏障，迷惑对方，然后逃之夭夭；并且，“墨汁”中含有毒素，可以用来麻痹敌害，起到较强的御敌效果。章鱼随身携带装满“墨汁”的黑囊，遇到险情时，便将墨汁射出，施放“烟雾弹”，乘机逃之夭夭。绿蝗，靠体内分泌难闻的黄色泡沫，使天敌避而远之。非洲的热带森林中，有一种眼镜蛇，能射出一缕缕的毒液，达4米远。一些弱小的野兽遭到一次射击就会丧命。中美洲森林中的酸的虫，背部贮藏有浓度为84%的醋酸，必要时，可把醋酸液喷射60—80厘米远，用以射击来犯者。

## 7. 利器



生活在太平洋、印度洋热带海域的犀鱼，有一个非常厉害的武器——尾刺。它能左右开弓，分别用尾部两侧的刀来刺对方。剑鱼的“长剑”能刺透木船的甲板，如同锐利的剑，打起架来很好用。电鳐、电鲛和电鳗等海洋鱼类遇到敌害，能放出电流来击伤对方，电压分别可达200伏，350伏和500伏。

## 8. 毒刺 telson/stinger

某些种类的蝎子，尤其是20厘米长的非洲蝎子，它们的毒刺可以致人于死地。蝎子通常用它的两只大而有力的钳子来捕食，食物绝大部分是蜘蛛和昆虫。只有当猎物挣扎时，它才会使用毒刺。

蜜蜂不到万不得已不轻易蜇人。因为蜜蜂蜇人以后，自己也要死去。蜜蜂不喜欢黑色的东西和酒、葱、蒜等带刺激性的特殊气味。如果这些颜色和气味的东西接近它，它会认为是敌害，就可能用它的防卫武器——刺针蜇人。

## 9. 假死（拟死）Death Mimicry

有些动物实在没有别的方法御敌，只有用假死（即拟死）来逃避捕食者的攻击，如甲虫、蜘蛛等昆虫。叩头虫受到惊动时，六足卷缩，仰面朝天地躺在地上装死。等到没有动静时，再把身体猛地一缩，“嘭”的一声，来个“前转翻”，匆匆而逃。

南美大陆的负鼠，当面临危险时，便躺在地上，闭上双眼，呼吸缓慢，仿佛死了。狐狸也有类似的“装死术”。

## **(四) 恐龙灭绝 Dinosaur Extinction**

### **1. 气候变迁说 Climate Variation**

6500万年前，地球气候陡然变化，气温大幅度下降，造成大气含氧量下降，令恐龙无法生存。也有人认为，恐龙是冷血动物，身上没有毛或保暖器官，无法适应地球气温的下降，都被冻死了。

### **2. 物种斗争说**

恐龙年代末期，最初的小型哺乳类动物出现了，这些动物属啮齿类食肉动物，可能以恐龙蛋为食。由于这种小型动物缺乏天敌，越来越多，最终吃光了恐龙蛋。

### **3. 大陆漂移说 continental drift**

地质学研究证明，在恐龙生存的年代地球的大陆只有唯一一块，即“泛古陆”。由于地壳变化，这块大陆在侏罗纪发生的较大的分裂和漂移现象，最终导致环境气候的变化，恐龙因此而灭绝。

### **4. 地磁变化说 Geomagnetic Variation**

现代生物学证明，某些生物的死亡与磁场有关。对磁场比较敏感的生物，在地球磁场发生变化时，都可能导致灭绝。由此推论，恐龙的灭绝可能与地球磁场的变化有关。

### **5. 植物中毒说 Plant Toxication**

恐龙年代末期，地球上的裸子植物逐渐消亡，取而代之的是大量的被子植物，这些植物中含有裸子植物中所没有的毒素，形体巨大的恐龙食量奇大，摄入被子植物导致体内毒素积累过多，终于被毒死了。食肉动物将有毒的肉吃下后也被毒死了。

## 6. 酸雨说 Acid Rain

白垩纪末期可能下过强烈的酸雨，使土壤中包括锑在内的微量元素被溶解，恐龙通过饮水和食物直接或间接地摄入锑，出现急性或慢性中毒，最后一批批死掉了。

## 7. 陨石撞击说 Meteorite Impacts

在墨西哥的尤卡坦半岛上有一个叫做希克苏鲁伯的陨石坑（Chicxulub Crater），它和6500万年前的恐龙灭绝有什么关系？答案就隐藏在这层白白的岩石里。

这层岩石被地质学家称为K-T边界（K-T boundary），意思是白垩纪-第三纪界限的标记线。下层岩石中含有丰富的恐龙化石，但在K-T边界以上，恐龙消失了。

K-T边界岩石中含有铱，铱是一种稀有金属，在地球中的平均含量只有十亿分之一。然而这个岩层中的铱含量是正常含量的200倍。还能在哪里找到这么多的铱呢？在太空中。

太空中的铱含量比地球高出1千倍。人们还在这层白色岩石中找到了冲击石英的证据，只有小行星才会留下这样的标记。高含量的铱和冲击石英，出现在地球上许多地方的第三纪界限岩层里。这种全球性的痕迹，只可能来自最猛烈的撞击。撞击的地点就在墨西哥的尤卡坦半岛。

6千5百万年前的这次撞击非常猛烈，人类历史上的任何事件都没法和它比。那时撞上地球的小行星或彗星，宽度大约是6英里。它以超过40倍音速的速度冲向地球表面。它的体积非常庞大，所以当它撞上地球时，前端已经碰到了地表，尾部却还在3万5千英尺的高空，相当于喷气式客机的飞行高度。撞击地球的是高山一样大小的一块巨岩。

关于恐龙灭绝原因的假说，远不止上述这几种。但是上述这几种假说，在科学界都有较多的支持者。当然，上面的每一种说法都存在不完善的地方。例如，“气候变迁说”并未阐明气候变化的原因。经考察，恐龙中某些小型的虚骨龙，足以同早期的小型哺乳动物相抗衡，因此“物种斗争说”也存在漏洞。而在现代地质学中，“大陆漂移学说”本身仍然是一个假说。“被子植物中毒说”和“酸雨说”同样缺乏足够的证据。用小行星撞击地球来解释岩层中铱含量增加和恐龙灭绝存在许多疑点。

小行星一般都是由硅、铁类元素构成，这样巨大的小行星落在地球表面即使经历漫长岁月也不可能踪迹全无，而在地球上从未发现有这样大型的陨石；

白垩纪末期的岩层大部分是熔岩冷却形成的火成岩，由尘埃堆积而成的沉积岩只占地表很小一部分。仅一颗小行星撞击扬起的尘埃能够把当时地球上绝大多数动植物埋入深达几千米的岩层中吗？

一颗小行星所含的铱元素就能均匀的散布以至覆盖整个地球表面吗？铱元素在地球深处也同样存在，为什么只推测铱元素来自地球以外而不是来自地球内部呢？因此，恐龙灭绝的真正原因，还要人们的进一步探究，但发掘出来了一个恐龙化石，据国外媒体报道，“恐龙时代”在地球上的终结算是历史上的一次巨大物种“变革”，有科学家称，是气候变化的原因导致恐龙灭绝，但始终没有充分的证据来证明这一推测。科学家发现了地球上最后一批恐龙的犄角化石，有望找到导致恐龙灭绝的主要原因。

据悉，该棕色“恐龙犄角化石”约有45厘米长，为食草恐龙家族所“拥有”，这一家族的恐龙种类还包括著名的三角恐龙。科学家是在美国蒙大拿东南部名为“地狱小溪地层”的一片荒地上发现该犄角化石的，这里曾经还发现过许多其它的恐龙化石，所以该地也被看成是地质学场所。该恐龙犄角化石最让科学家感到特别的是，它被发现时位于岩石层下的13厘

米处，化石所在地也就意味着恐龙当时死亡的地点，这可充分说明长有棕色犄角的食草恐龙生活在白垩纪第三纪时期或者说是“K-T”大灭绝的边缘。这也充分说明棕色犄角恐龙为最后一批恐龙，直到它所有的同类都消失，它才走向灭绝，但科学家认为，造成恐龙突然消失的原因并不是它们慢慢走向灭绝的，而是由于突发而来的行星大碰撞。

科学家推测，在6500万年前，即白垩纪时代的末期，曾有一颗巨大的小行星或者是彗星与地球在墨西哥沿岸地点处发生过猛烈的碰撞，这也许是造成恐龙大面积死亡的最主要原因。但是，一些怀疑论者却反复指出，这颗在“大冲击”前出现的3百万年恐龙化石的缺乏，足以作为大气现象发生“袭击”时，恐龙早已灭绝的证据。据了解，在“K-T”大灭绝边缘以下时期的岩石层中，十英尺以内的岩石层十分缺乏这种恐龙化石，有人也将此处地域称为“三米空白”。该“三米空白”理论也引发了一场关于“恐龙最后究竟发生了什么”的问题争论，有一些人还认为恐龙并没有灭绝，只是最后进化成了“鸟的祖先”，还有一些科学家认为，恐龙也许是最后慢慢走向灭绝的。

无论如何，这块犄角化石看似已十分接近“三米空白”，这个发现也使科学家们开始重视起关于“毁灭性小行星导致恐龙灭绝”的理论，同时，来自耶鲁大学的泰勒-莱森（Tyler Lyson）博士还表示，这次恐龙犄角化石的发现，充分说明了在大气现象袭击地球之前，恐龙并没有慢慢的走向灭绝。从这块化石所处的地理位置来看，足以说明至少有一部分恐龙在小行星与地球碰撞之前仍然存活。同时也说明，在“三米空白”处并没有非鸟类恐龙化石的存在，这就与曾经关于非鸟类恐龙在“K-T”大灭绝边缘时期前就灭绝的理论相矛盾。

## 8. 造山运动说 Orogenic Movement

在白垩纪末期发生的造山运动使得沼泽干涸，许多以沼泽为家的恐龙因此无法再生活下去。因为气候变化，植物也改变了，食草性的恐龙不能适应新的食物，而相继灭绝。食草性

恐龙的灭绝使肉食性恐龙也失去了依持，结果也灭绝了。此一灭绝过程，持续了一千至两千万年。到了白垩纪末期，终至在地球上绝迹。

## 9. 火山爆发说 Volcano Eruption

因为火山的爆发，二氧化碳大量喷出，造成地球急剧的温室效应，使得植物死亡。而且，火山喷发使得盐素大量释出，臭氧层破裂，有害的紫外线照射地球表面，造成生物灭亡。

意大利著名物理学家安东尼奥-齐基基提出，造成恐龙大绝灭的原因很可能是大规模的海底火山爆发。

齐基基教授认为，白垩纪末期，地球上在海洋底下发生了一系列大规模的火山爆发，从而，影响了海水的平衡，并进而引起了陆地气候的变化，因此影响了需要大量食物维持生存的恐龙等动物的生存。他的理由是，现代海底火山爆发对海洋和大气产生的影响是众所周知的，只是其影响程度比起6500万年前发生的海底火山爆发的程度小多了。

齐基基教授认为，过去，科学界对海底火山爆发的情况了解得很少，需要对这种严重影响地球环境的现象进行深入研究。他举例说，格陵兰过去曾经生长着茂密的植被，但是当全球性的海洋水温平衡变化以后，寒冷的洋流改变流向后经过了格陵兰，从此把这个大大的岛屿变成了冰雪覆盖的大地。这是海洋水温平衡变化对气候产生巨大影响的一个典型实例。海底火山活动是影响海洋水温平衡变化的一个重要因素。因此，齐基基教授认为应该将海底火山的大规模爆发引起的海洋水温平衡变化作为研究恐龙绝灭问题的一个重要参考因素。

## 10. 海洋退潮说 Falling Tide

根据罗伯特-巴克的说法，海洋退潮，陆地之间相接壤时，生物彼此相接触或影响，因而造成某种类的生物绝种。例如袋鼠，袋鼠能在大洋洲这种岛屿大陆上生存，但在南美大陆上

遇见别种动物就宣告灭亡。除了这种吃与被吃的关系以外，还有疾病与寄生虫等的传染与传播问题，恐龙有可能因此灭绝。

## 11. 温血动物说 Warm-blooded animal

过去，所有的科学家都认为恐龙像其他爬行动物一样是冷血动物或变温动物，但是随着化石资料的不断增多，人们的认识也发生了变化，有人提出，有些恐龙可能是温血动物。首先，他们认为有些恐龙行动极为敏捷，也不是像蛇一样在地上爬行，而是靠两条后腿在地面上跑动，其速度可达每小时20至90多公里。这就需要有强壮的心脏并且维持较高的新陈代谢，这些显然冷血动物是做不到的。其次，恐龙的食量都相当大，据推测，一头30吨重的蜥脚类恐龙，每天可能要吃掉近2吨食物左右，只有温血动物才需要这么多的能量。从食肉恐龙远远少于食草恐龙来看，这一点也是合理的。另外，还有一些身体较小的恐龙，它们身上覆盖着一层羽毛或毛发，这也是为了防止体温散失。其它方面，如骨骼的研究，也初步表明一些恐龙是温血动物。温血恐龙的说法一提出，就受到强烈抨击，但到底结论如何，还很难下定论。

有些人认为恐龙是温血性动物，因此可能禁不起白垩纪晚期的寒冷气候而导致无法存活。因为即使恐龙是温血性，体温仍然不高，可能和现生树懒的体温差不多，而要维持这样的体温，也只能生存在热带气候区。同时恐龙的呼吸器官并不完善，不能充分补给氧，而它们又没有厚毛避免体温丧失，却容易从其长尾和长脚上丧失大量热量。温血动物和冷血动物不一样的地方，就是如果体温降到一定的范围之下，就要消耗体能以提高体温，身体也就很快地变得虚弱。它们过于庞大的体躯，不能进入洞中避寒，所以如果寒冷的日子持续几天，可能就会因为耗尽体力而遭到冻死的命运。但是，这种学说有一个疑点，那就是恐龙不都是那么庞大的，也不一定都不能躲进洞里避难，所以这种学说也已不完善的地方，

## 12. 自相残杀说 Cannibalism

因为气候问题，使植物大量灭绝，从而使以植物为食的食草龙渐渐灭亡，而肉食者，也因为没有了食物，而变得地疯狂，自相残杀而灭绝。(疑点：既然是植物灭绝导致了恐龙的灭绝，为什么吃昆虫等的杂食性恐龙亦一同灭绝了，而其他的一些动物却安然无恙呢?)

### 13. 压迫学说 Oppress

恐龙的数目急增，在植物有限的情况下，造成了草食性恐龙的灭绝，接着靠食用草食性恐龙为生的肉食性恐龙也因为食物的不足而跟着死亡。(疑点：何以恐龙会在历经了长达约2亿年的生态平衡之后突然增加？为此学说成立的重要关键，也直接地造成了许多学者对恐龙异常增产的原因的探讨。)

### 14. 气温雌雄说

根据鳄鱼现今情况，鳄鱼的雌雄决定于处于卵期的气温，当气温高时，鳄鱼(卵内)是雄性，当气温低时，鳄鱼(卵内)是雌性，因为鳄鱼保持了恐龙的原始形态，所以卵的雌雄问题很可能与恐龙类似。因为6500万年前，地球气候陡然变化，气温骤升，导致几乎所有的恐龙卵都成雄性，所以雄性恐龙在无雌性恐龙继承下去的情况下，灭绝了。

### 15. 物种老化说 Aging Mechanism

认为恐龙由于繁荣期间长达1亿6千多万年，使得肉体过于巨体化。而且，角和其它骨骼也出现异常发达的现象，因此在生活上产生极大的不便，终于导致绝种。

恐龙中最具代表性的迷惑龙，体长二十五米，体重达三十吨，由于体型过于庞大，使动作迟钝而丧失了生活能力。另外，三角龙等则因不断巨大化的三只角以及保护头部的骨骼等部位异常发达，反而走向自灭之途。



疑点：并非所有的恐龙体型都如此庞大，也有体长仅一米左右的小恐龙。另外，也有骨骼像鹿一般，能够轻快奔跑的恐龙。但为什么这种恐龙也同时绝种了呢？而且，异常发达的骨骼等部位，在冷血动物体内，推测能够吸收外界的温度，也能放出体内的热，以调节身体的温度，具有非常有利的功能。

## 16. 生物碱学说 Alkaloid

这种学说认为恐龙繁盛的最后时期—亦即白垩纪，开始出现显花植物，其中某些种类含有有毒的生物碱，恐龙因大量摄食，引起中毒而死亡。因为，哺乳类能够藉味觉和嗅觉来分辨有毒的植物，但是恐龙却没有这种能力。

不过，含有生物碱的植物并非突然出现于白垩纪后期，在恐龙绝种的五百万年前已经可以见到。此学说未说明何以恐龙在这段时间内仍能生存。所以，这种说法也不能单独成立。

## 17. 繁殖受挫理论

2013年以前已经在世界上许多地方陆续发现了古老爬行类的蛋化石，尤其是恐龙的蛋化石。按照形态结构，可以把恐龙蛋分为短圆蛋、椭圆蛋和长形蛋等种类。恐龙蛋的大小变化范围很大，蛋壳厚度及其内外部“纹饰”、蛋壳结构及其壳层中的椎状层和柱状层比例变化范围都存在不同的差异。为了深入开展恐龙蛋内部特征的研究，科学家已经采用了很新的技术和多种方法，如扫描隧道显微镜，x射线衍射仪，偏光显微镜，CT扫描仪等等。中国科学家首次采用CT技术对山东莱阳出土的恐龙蛋化石进行了无损伤内部结构特征的研究，发现了山东莱阳的一些恐龙蛋化石具有其它方法无法观察到的恐龙胚胎。

## 18. 气候骤变理论

根据深海地质钻探得到的资料，一些科学家认为在6500万年前的地球上的气候发生了异常的变化，温度忽然升高。这种变化使恐龙等散热能力较弱的变温动物无法很好地适应环境，引起其身体中的内分泌系统紊乱，尤其是造成雄性个体的生殖系统严重损坏。结果，恐龙无法繁殖后代，从而走向了最终的绝灭。

还有一种理论，虽然同样是认为气候骤变引起恐龙绝灭，但是推测的过程却不一样。这一派学者认为，在距今大约7000万年前，北冰洋与其它大洋之间被陆地完全隔开，并在最后的日子，那咸咸的海水因各种因素的作用渐渐地变成了淡水。到了距今6500万年前，分隔北冰洋与其它大洋的“堤岸”突然发生了决口。大量因淡化而变轻的北冰洋的水流入其它大洋。由于北冰洋的水温度很低，这些“外溢”的冷水形成了一层冷流，使得地球大洋的海水温度迅速地下降了大约20度。海洋温度的下降又严重影响了大陆气候，使大陆上空的空气变冷。同时，空气中的水蒸气含量也迅速减少，引起了陆地上普遍的干旱。陆地上的这些气候变化产生的综合结构就是，恐龙灭绝了。

气候骤变造成恐龙绝灭的一条可能的途径是严重影响恐龙的卵。一些科学家发现，在恐龙灭绝之前的白垩纪末期，恐龙蛋的蛋壳有变薄的趋势，说明在恐龙大绝灭之前有气候急剧变化造成的作用。中国的一些古生物学家也发现，在一些化石地点产出的恐龙蛋中，临近绝灭时期的那些恐龙蛋蛋壳上的气孔比其它时期的恐龙蛋蛋壳中的气孔要少，这很可能与气候变得寒冷干燥有关。

## 19. 大气变化理论

白垩纪末期的恐龙大绝灭是生物历史上的一个千古之谜，科学家提出了一个又一个的理论来试图解释其原因，但是至今没有一个让所有人都能够接受的定论。较为流行的说法是小行星撞击地球引起的灾难导致了恐龙的灭绝，但是这一理论并不完善。因为恐龙是当时地

地球上最成功的动物，其丰富的多样性更是表现得大小不等、形态各异、生活方式也是多种多样。如果是小行星撞击造成的灾难引起了恐龙的灭绝，那么为什么鸟能够度过劫难的呢？这不能不促使人们再去寻找其它的思路来分析恐龙绝灭的原因。

现代科学分析使我们了解到，在地球刚刚形成的遥远年代里，空气中基本上没有氧气，二氧化碳的含量却很高。后来，随着自养生物的出现，光合作用开始了消耗二氧化碳和制造氧气的过程，从而改变了地球上的大气环境。同时，二氧化碳一方面通过生物的固定以煤、石油沉积在地层里，另一方面也通过有机或无机的过程以各类碳酸盐的形式沉积下来。这种沉积是一直进行的。

有证据表明，恐龙生活的中生代二氧化碳的浓度很高，而其后的新生代二氧化碳的浓度却较低。这种大气成分的变化是否与恐龙灭绝有关呢？

众所周知，每种生物都需要在适当的环境里才能够正常地生活，环境的变化常常能够导致一个物种的兴衰。当环境有利于这一物种时，它就会兴旺发展；反之，则会衰落甚至绝灭。环境因素包括温度、水等因素，还包括大气的成份。那么，大气成份的变化会不会影响生物的生活呢？答案是肯定的。例如，人处在二氧化碳浓度较高的环境下会有生命危险，而有些动物甚至比人对二氧化碳的浓度变化更为敏感。

恐龙生活的中生代，大气中的二氧化碳的含量较高，说明恐龙很适应于高二氧化碳浓度的大气环境。也许只有在那种大气环境中，它们才能很好的生活。当时，尽管哺乳动物也已经出现，但是它们始终没有得到大发展，也许这正是由于大气成分以及其它环境对它们并不十分有利，因此它们在中生代一直处于弱小的地位，发展缓慢。随着时间推移，到了白垩纪之末，大气环境发生了巨大的变化，二氧化碳的含量降低，氧气的含量增加，这种对恐龙不利的环境可能体现在两个方面：1、恐龙的身体发生了不适，在新的环境下，很容易得病，而

且疾病会象瘟疫一样蔓延。2、新的大气环境更适于哺乳动物的生存，哺乳动物成为更先进、适应性更强的竞争者。在这两种因素的作用下，恐龙最终灭绝了。而那些孑遗的爬行动物则是少数既能适应旧环境，又能适应新环境的少数爬行动物物种。

大气成分变化造成恐龙灭绝这一理论有两个出发点，一个是中生代的大气成份与现代不同。现代科学已能证明这一点。另一个是每种生物需要合适的大气环境才能生存。现代科学也不难对此进行验证。

远古时代的大气中几乎没有氧气，而二氧化碳的含量很高。后来由于生物的出现，在光合作用下大气中二氧化碳的含量逐渐减少、氧气的含量逐渐增加的这一过程也许可以解释生物进化史中的很多现象。例如寒武纪的生命大爆发，这也是进化史中的一个难解之谜。大气成份变化也可以对此作出解释，因为动物不能直接利用无机物进行光合作用，它的起源落后于植物的起源，必须发生于大气中的氧气含量达到相当的程度时。因此，寒武纪的生命大爆发必须以大气中的氧气含量已经达到了一定程度做保障，而这一点已经被科学所证明。

因此，对于恐龙绝灭来说，小行星的撞击也许起了一定作用，但看来并非是最关键的因素。

除了上述的比较著名的说法之外，还有许多较鲜为人知的说法(如太阳黑子爆发、电磁扰动、地球磁场方向及强弱发生变化)，至于哪一个才是最好的说法，全凭各人的想法，仁者见仁，智者见智，并没有一定的对与错，毕竟恐龙灭亡之谜还没有真正解开呀！

## 20. 综合原因说 Comprehensive

因为恐龙的灭绝只有在各种内外界因素共同作用下才会发生，所以这种理论认为恐龙灭绝是一个复杂的过程，单一的原因很难导致恐龙灭绝，恐龙灭绝是多方面造成的。

但是无论当时发生了什么，至少有一点是不可否认的，那就是恐龙对所发生的事件无法适应或改变。如果它们能够适应或改变环境，那么，它们还会那么神秘地灭绝吗？

恐龙是古爬行动物，种类繁多，体型各异，小的体长不到一米，大的体长数十米，重达四五十吨。有食肉的，也有食植物的。它们在地球上的陆地或沼泽附近生活，在地球上曾称霸一时。

## **(五) 动物导航 Navigation**

信鸽千里飞归老巢，不是光凭主观欲望所能达到，还要凭借其生理中的某一机能。为了提高信鸽的归巢性能，作为仿生学中的一个重要课题，生物学家和养鸽家对信鸽从千里以外的异乡客地能飞归老家的机能，作了大量的研究，经过各自的实验，提出了多种导航论说，诸如“太阳导航说”、“地磁导航说”、“天体雷达导航说”、以及各种感觉导航说，还有一种诸因素综合作用的导航说。比较一致的认识是鸽子体内有一种“罗盘”或“指南针”似的物质。那末还必须有一种“地图”似的物质。那么什么是鸽子的导航“地图”呢？众说纷纭。最近美国纽约州立大学的肯尼斯·艾布尔夫妇研究发现，候鸟是用自然光确定迁徙方向的，信鸽界对此颇感兴趣，能不能从中找到信鸽导航“地图”呢？有待于研究深化。

### **1. 太阳罗盘导航说 Sun Compass**

信鸽导航论说之一。此说是出自德国浦来海洋生物研究所的鸟类科学家卡玛，他发现鸽子拥有“太阳罗盘”，从而能见到太阳为基础罗盘。他认为，地球整日不停地绕着，鸽子依靠它体内的生物钟能正确校正时间，测量移位和方位角的变化，从而确定自己的位置和飞行定向。

## 2. 地磁罗盘导航说 Geomagnetic Compass

信鸽导航论说之一。早在一个世纪前就有人提出，鸽子可直接借地球磁场导航。但缺乏有力的证据。后来，美国纽约州立大学的罗伯特·格林和查尔斯·惠尔考克做了一个实验。他们在鸽子头部的周围放上线圈，通入微小无害的电流，可以控制鸽子头部周围的磁场。如果改变上面安放的电池方位，通过线圈的电流就会改变，磁场的方向也相应改变，磁场的方向也相应改变。在无阳光的天空中，线圈朝南去向的鸽子会飞向自己的家，而线圈朝北去向的鸽子，就会向着偏离自己家的方向飞去。一旦有了阳光，它们就不会上这个当了。由此，鸽子在有太阳时，它们以太阳为罗盘仪，否则就以地球的磁场为罗盘仪。但是鸽子身上究竟在哪个部位对于磁性有敏锐的感应力？至今仍是一个谜。

## 3. 电离层在磁导航说 ionized Layer

信鸽导航论说之一。认为信鸽导航与现代无线电通讯原理一样。发射台将讯号发射到 50 高空公里外的电离层中，接收台从电离层中接收讯号，这样就使通讯距离比直接发射 200 公里提高到 2000 公里以上。信鸽导航原理也如此，巢地磁场通过无线电信号削弱，甚至接收不到；太阳黑子活动强烈时，无线电也会失去联络。以诸如此类的一系列现象与信鸽归巢对比，补充完善了旧有的地磁导航学说。这一学说的创始人是德国赛鸽家汉森，他经过多次实验，采用否定 - 归纳方法，对已有的导航学说进行质疑，然后补充，完善被推翻的在磁导航理论。

## 4. 遗传基因导航说 Heredity Gene/Genetic navigation

信鸽导航论说之一。认为信鸽导航性能与候鸟一样，是一种生理本能。是由遗传基因决定的，创立这一学说是本世纪 30-40 年代原苏联的一位养鸽者。他在天鹅饲养场工作他发现原是候鸟的天鹅，在人们饲养下经过几代繁殖后，改变了其南迁北徙的习性。他在秋天把天

鹅带到离训养场 100 公里以外，乘野生天鹅群飞过放出，它们不仅没有随群南翔，反而北归回到饲养场。他据此得出结论，候鸟春向北去，秋往南归，纯属生理本能，是千年百代遗传变异的结晶。而信鸽则经人工培养后经过几代即可完成。

## 5. 智商导航说 intelligence

信鸽导航论说之一。认为信鸽远航导向的能力跟其智商的发达程度有关。实践证明，携往外地远方放飞的信鸽，它们就是根据平日家居的各种信息与周围环境条件及外地各种显著变化的信息和环境条件进行综合分析比较，公私合营着体内的生物钟和生物指南针对家居所在位置的太阳移位(太阳的方位和高度的变化)和地磁场方向、强度(包括水平强度和垂直强度)与外地两相比较，从而明智地判断出归巢的方向，以逐渐趋近的方法飞行归巢。凡屡获冠军的优良赛鸽，大多具有发达的后脑。而一些“笨坯”总是飞在鸽群的后面，甚至找不到老家而失落异乡。显然信鸽的智商有高低强弱之分，但目前这方面的研究亟待进一步开拓。

## 6. 记忆导航说

信鸽的导航论说之一.这是近年来我国的信鸽爱好者在总结实践经验的基础上的研究成果。信鸽具有的记忆力，这是信鸽爱好者所公认的一项实践经验。所以每次举行竞赛，放飞路程总是由近到远，并要求训放时应与终点站同一方向进行。赛鸽看到沿途的地形地物，在脑海中留下记忆，凭借这种记忆认定方向习归老家，例如以上海为终点、西宁为起点 1900 公里竞赛话，必须一路向北，经过嘉定、常熟、丹阳、徐州、洛阳等训放站，信鸽经过这蹭五站的放飞，就在脑海里留下了一个记忆，认定自己的家是在南方，最后在终点站西宁释放，归巢率就比较高，如果不经过同一方向五站的训放，第一站就从西宁放出，那么归巢鸽必然是寥寥无几。再如果把经过北向训放五站鸽子，带往南向的广州释放，尽管距程缩短至 12900

公里，其结果很可能是全军覆没。这就足以证明信鸽几千里归巢是凭借着它的训飞过的记忆与定向能力而飞归自己的老家。

## 7. 天体雷达导航说 Celestial body

信鸽导航论说之一。用飞机追踪得知，鸽子在放飞后大多是在刚离开释放地点时，出现“释放点偏差”。开始的“偏差”飞行方向，是沿着一条弧线逐渐偏离正确的归巢方向，直到偏离大约  $25^{\circ}$  时，才折返到正确的航向。接着又在上空盘旋飞转一圈，形成一个振荡的飞行方式。不管怎样辗转迂回，最后总能回到自己的老家。

## 8. 听觉导航说 Auditory

信鸽导航论说之一。美国康乃尔大学克莱定是从事鸟类航行本能的研究员，他认为鸽子察觉低于人的听觉范围的低频率声音，并能辨别出低至 0.5 周波的声音(即中央 C 音以下 12 个音阶的低音)。而这些声音在地球上为数众多，分别来自山脉喷射气流、海洋波涛、雷雨以及许多其他的大自然的特征。很多的地形上的目标，例如山脉，就能发生一贯的、相同调号的低频率音程。因此鸽子可利用它来作导航物，正如飞机驾驶员利用无线电的信号一样。总之，鸽子对低频率声源的感悟，以及对声音释放时的关系位置，能够为自己定位，并能按照不同的和独特的低频率声音去决定路线归巢。

## 9. 皮肤导航说

信鸽导航论说之一。美国动物医学研究所的唐纳德·麦克博士发现鸽子皮肤细胞中含有乙酰胆碱素，是一种能将外界感受的信息传至脑部的化学物质。他认为，信鸽皮肤细胞内的乙酰胆碱素感受体特别发达而灵敏，比一切非归巢性的鸟类要多出 60%，因而感受与反应也是多彩多姿的，即使远离鸽舍数千里也可以自环境中显示不同的干湿度及气温、风向，并凭借



感受的变化，而追踪鸽舍的方向所在，直抵鸽舍。只有抵 50 公里半径的归途，才运用眼睛脉络的层次记忆本能认识鸽舍。所以麦克博士断言，一羽远程竞赛的冠军鸽子绝对不会感染皮肤的毛病，或导致影响羽毛健康的毛病。他提醒鸽主必须注意在赛前 2-3 天内不可喷射杀虫剂或清洁剂、刺激香油等，因为这些东西会使皮肤中的乙酰胆碱素破坏，纤维细胞无法将外界

“讯息”传至鸽子的脑部，诸多化学物质的反应因迟钝而趋向失灵。麦克博士又说，鸽子的沙浴、水浴、阳光浴不仅能自行促进皮肤、羽毛的健康和除虫去蚤，同时还能增强羽毛皮肤细胞的保养，接受乙酰胆碱素择优选和，调整远程飞翔所能引导归巢目标的反应。根据研究报告，飞翔中的信鸽由于缺乏不断提供的乙酰胆碱素，虽具备强有力的翅膀，最后也终至迷途飞失。

## 10. 视觉导航说 Vision

信鸽导航论说之一。在国际上与我国鸽界有不少人都认为：信鸽能从数千里的异地飞归自己的旧居，主要是凭借着一双锐利的眼睛辨认方向。持这种理论的人甚至能从信鸽眼内虹膜的色彩判断这羽信鸽是应晴天飞行，还是阴天飞行，或者是全天候的赛鸽，以及是中远程赛鸽，或者超远程赛鸽。实验观察，鸽眼的视神经是百万根视神经纤维所组成，鸽眼视网膜内有 100 多万个神经元，倘把微电极插入各个神经纤维，用各种光学图形刺激鸽眼，即可发现鸽眼视网膜能检测图像的基本元素运动、强度和颜色等。在眼后房内视神经背方有一块栉状体，能借助体积的变更起到调节眼球压力的作用，有须下死功夫精确察觉移动着的物体。鸽眼的肌肉为横纹肌，利于在快速飞行中敏捷地把物象聚集在视网膜上，通过睫状肌的收缩来改变水晶体的形状和水晶体与角膜间的距离。现时还能改变角膜的凸度，称为“双重调

节”。这种精巧迅速的调节机能，能在一瞬间反扁平的“远程眼”调节为“近视眼”，准确地判明自己所在的方位和应向哪里飞行。

## 11. 嗅觉导航说 Smell/olfactory

信鸽导航论说之一。意大利比萨大学研究员巴比和法国的汉斯·沃拉弗研究最深。认为鸽子的嗅觉是使它们归巢的主要原因。信鸽对海拔高差和季节变更而引起的“大气压数据”的变化有灵敏的感觉。信鸽长期饲养在一个地方，它的循环系统、呼吸系统对当地的地理气候条件都已习惯也很熟悉，自然形成一张周围环境的地图，一旦被拾到陌生的地理位置上，就感受到“大气压数据”不一样了，觉得很习惯，放飞后，它便通过气囊、血管、肺部等进行“双重呼吸”，很敏感地向适应的方向定位飞行而归巢。

## 12. 腿脚导航说

信鸽导航论说之一。认为鸽子的腿部、胫部和腓骨之间的骨间膜附近，有一种葡萄状的能感觉机械振动的“小体”。每个“小体”的大小约为  $0.1 \times 0.4$  毫米左右，每条鸽腿上约有百余颗“小体”，它们由坐骨神经的一个分支支配着。这许多振感“小体”，对每秒几十周至 1-2 千周频率的微小振动非常敏感。信鸽在飞行途中，就是根据这些“小体”提出的信号参数来定位的。

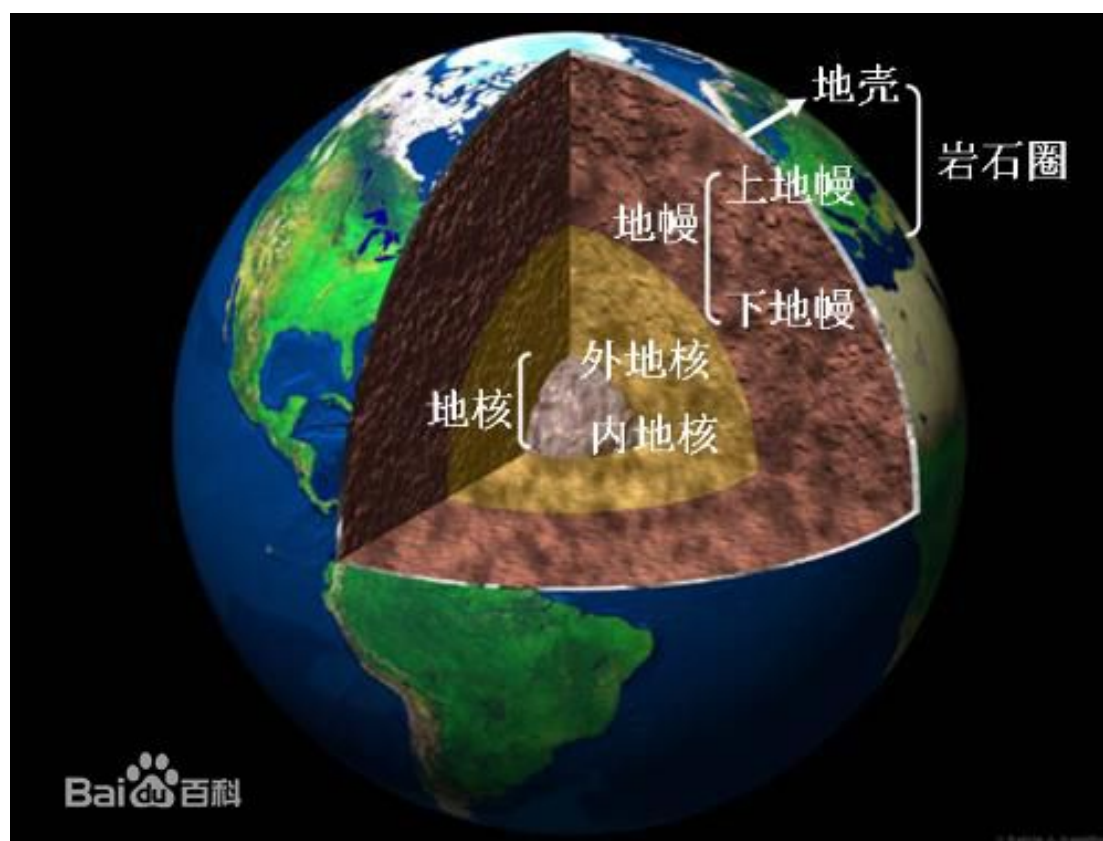
## 13. 飞逆行定位导航说

信鸽导航论说之一。信鸽经过长时间放飞训练，环境的外部因素通过鸽体内部发重任用，养成了信鸽从放飞地点向“家”“飞返逆行”的习性。信鸽放飞，经过很多地方，途中地形的差异，造成的地磁数据的信号、气压数据信号和颜色、光照信号等也因地制宜，使鸽子的

神经、循环和呼吸等系统留下了不同的“印记”，从目的地放飞后，它根据来时途中留下的这些“印记”，判断方向，飞返棚舍。

## 五、环境 Environmental Science

### (一) 地壳 Crust



地壳，地质学专业术语，是指由岩石组成的固体外壳，地球固体圈层的最外层，岩石圈的重要组成部分，通过地震波的研究判断，地壳与地幔的界面为莫霍洛维奇不连续面（莫霍面）。

上层化学成分以氧、硅、铝为主，平均化学组成与花岗岩相似，称为花岗岩层，亦有人称之为“硅铝层”。此层在海洋底部很薄，尤其是在大洋盆底地区，太平洋中部甚至缺失，是不连续圈层。

下层富含硅和镁，平均化学组成与玄武岩相似，称为玄武岩层，所以有人称之为“硅镁层”（另一种说法，整个地壳都是硅铝层，因为地壳下层的铝含量仍超过镁；而地幔上部的岩石部分镁含量极高，所以称为硅镁层）；在大陆和海洋均有分布，是连续圈层。两层以康拉德不连续面隔开。

地壳自形成以来，每时每刻都在运动着，这种运动引起地壳结构不断地变化。地震是人们直接感到的地壳运动的反映。更普遍的地壳运动是在长期地、缓慢地进行着，也是人们不易觉察到的，必须借助仪器长期观测才能发觉。例如，大地水准测量资料证明，喜马拉雅山脉至今仍以每年 0.33 ~ 1.27 厘米的速度在上升。

地球在地质时期的地壳运动，虽然不能通过直接测量得知，但在地壳中却留下了形迹。在山区岩石裸露的地方，沉积岩层常常是倾斜、弯曲的，甚至断裂错开了，这都是岩层受力发生变形的结果。在我国山东荣城沿海一带，昔日的海滩现已高出海面 20 ~ 40 米。福建漳州、厦门一带，昔日的海滩也已高出海面 20 米左右，说明这些地方的地壳在上升。我国渤海海底发现了约达 7 千米的海河古河道，这表明渤海及其沿岸地区为现代下降速度较大的地区。再如，美丽的雨花石产于南京雨花台，这些夹有美丽花纹的光滑的卵石，是古河床的天然遗物。雨花台大量堆积着卵石，说明这里过去曾有河流，以后地壳上升，河道废弃，才有了如今比长江水面高出很多的雨花台砾石。

## 1. 大陆漂移说 Continental Drift

德国气象学家魏格纳(1880 ~ 1930)在 1912 年系统提出的一种大地构造假说。他认为古生代后期全球只有一个庞大的联合古陆，称“泛大陆”。中生代由于潮汐摩擦和从两极向赤道方向的挤压力，泛大陆开始分裂，较轻的花岗岩质大陆在较重的玄武岩质地幔上漂移，逐渐形成今日的海陆格局。他认为地球上的山脉也是大陆漂移的产物，科迪勒拉山和安第斯山

是美洲大陆向西漂移滑动时，受到太平洋玄武质基底的阻挡，被挤压而形成的褶皱山脉；亚洲东缘的岛弧群，是大陆向西漂移过程中留下的残块；格陵兰的南端、佛罗里达、火地岛等弧形弯曲，都是向西滑动摩擦脱落的结果；东西向的阿尔卑斯山和喜马拉雅等各大山脉，是大陆从两极向赤道挤压的结果。魏格纳根据当时掌握的资料，从地质、地形、古生物、古气候和大地测量等方面，详细论证了大陆漂移说。这个假说当时引起了地质学界和地球物理学界的重视。但是对于大陆漂移的机制和规律，则有很多学者表示怀疑。20 世纪 50 年代以来，古地磁学的研究表明，地质历史时期磁极的移动，只有用大陆漂移说才能得到合理的解释。因此大陆漂移说又获得了新生。

## 2. 板块构造说 Plate Tectonics

1961 年和 1962 年，美国的迪茨和赫茨提出了“海底扩张说”。在此基础上，1968 年法国地质学家勒皮顺等人首创“板块构造学说”，现已成为最流行的地球科学新理论。

板块构造学说将全球的岩石圈划分为六大板块：亚欧板块、非洲板块、美洲板块、太平洋板块、印度洋板块和南极洲板块，除六大板块外还有些小板块。大陆内部也可以划出一些次一级的板块。板块之间，分别以海峡或海沟、造山带为界。一般说来，板块内部地壳比较稳定；板块与板块交界处是地壳比较活动的地带，其活动性主要表现为地震、火山、张裂、错动、岩浆上升、地壳俯冲等。世界上的火山、地震活动，几乎都分布在板块的分界线附近。

板块学说认为地壳是有生有灭的。由于海底扩张，大洋底部不断更新，大陆则只是随着海底的扩张而移动。板块在相对移动的过程中，或向两边张裂，或彼此碰撞，从而形成了地球表面的基本面貌。如 3 亿年前，欧、非两洲和南、北美洲相连，以后出现大西洋海岭，新的洋壳不断形成并以它为中轴向两边扩张，才使上述各洲分开。而在近 7000 万年以来，由于印度板块不断北移，与亚欧板块相撞，产生喜马拉雅山脉。东非大裂谷则正处于非洲大陆

开始张裂，处于产生新洋壳的雏型期。红海亚丁湾则是两侧地壳张裂扩张的结果，处于大洋壳的幼年期。我们认识的地中海，则是代表大洋发展的终了期，它是广阔的古地中海经过长期演化后残留下来的海洋。

关于板块的驱动力问题，有人认为是地幔对流，也有人认为是地幔中的“热点”和“热柱”把岩石圈拱起，而使其在重力作用下向下滑动推挤板块运动，还有其他的一些主张，尚无统一的认识。

大陆漂移——海底扩张——板块构造，这是人类对地壳运动认识过程不断深化发展的三部曲。

### 3. 地球外球运动说 Ectosphere

地球倾斜在轨道上自转和公转，在夏至时，地球的北半球距离太阳近，受到的太阳引力比南半球受到的太阳引力大。在冬至时，地球的南北半球受到的太阳引力与夏至时的相反。由于地球绕地月质点转动、地球的章动、地轴的进动产生了地球的晃动作用。地球的晃动作用使地球的外球产生了向太阳引力方向的转动，就像簸箕里的豆子，在晃动簸箕时，豆子就会向簸箕的倾斜方向转动。地球的内球运动 在装满水的瓶子里放入一个石子，系上一根绳，握绳一端让瓶子旋转，其结果是：瓶子里的石子始终偏向引力的另一侧。同理，地球的内球始终偏向太阳引力的另一侧。地球外球的转动形成了地极和磁极的移动，形成了地壳相对地轴的运动。南极洲由低纬度转动到现在的南极位置是地球外球转动而形成的。

## (二) 岩石 Rock

岩石为矿物的集合体，是组成地壳的主要物质。岩石可以由一种矿物所组成，如石灰岩仅由方解石一种矿物所组成；也可由多种矿物所组成，如花岗岩则由石英、长石、云母等多

种矿物集合而成。组成岩石的物质大部分都是无机物质。岩石可以按照其成因分为三大类，但由于自然界是连续体，很难真正依据我们的分类分成三种岩性，因此会存在一些过渡性的岩石，好比说凝灰岩（火山灰尘与岩块落入地表或水中堆积胶结而成）就可能被归于沉积岩或火成岩，但大抵我们还是可以分为主要的三大类：沉积岩占地表的 66%，为地表的主要岩类。由原来已形成的岩石，受到风化作用后变为碎屑，或由生物的遗迹等，再经过侵蚀、沉积、及石化等作用而造成的岩石。这类岩石都成层状，最先沉积者在下部，时代较老，层次愈上者，则时代愈新，这叫做叠置层法则。当岩石沉积的时候往往含有生物的遗骸埋没后可以完好保存历久就变成化石；在火成岩中则多无化石存在。

## 1. 岩浆岩 Magmatic Rock

也称火成岩。来自地球内部的熔融物质，在不同地质条件下凝固结而成的岩石。当岩浆由火山通道喷溢出地表凝固形成的岩石，称喷出岩或称火山岩。常见的火山岩有玄武岩、安山岩和流纹岩等。当熔岩上升未达地表而在地壳一定深度凝结而形成的岩石称侵入岩，按侵入部位不同又分为深成岩和浅成岩。花岗岩、辉长岩、闪长岩是典型的深成岩。花岗斑岩、辉长玢岩和闪长玢岩是常见的浅成岩。根据化学组分又可将火成岩分为超基性岩（ $\text{SiO}_2$ ，小于 45%）、基性岩（ $\text{SiO}_2$ ，45%~52%）、中性岩（ $\text{SiO}_2$ ，52%~65%）、酸性岩（ $\text{SiO}_2$ ，大于 65%）和碱性岩（含有特殊碱性矿物， $\text{SiO}_2$ ，52%~66%）。火成岩占地壳体积的 64.7%。

地球内部的温度和压力都很高，所有组成物质（指矿物质）都呈现熔融状态的流体，名为岩浆岩。火成岩即由于岩浆侵入地壳内部，或流出地表面造成熔岩，再经冷却凝固而造成，如玄武岩及花岗岩等都是。火成岩是所有岩石中最原始的岩石。变质岩原来的火成岩或沉积岩，再经过地壳运动或岩浆侵入作用所发生的高温和高压与热液的影响，可以改变其原来岩



石的结构或组织，或使部分矿物消失，而产生他种新的矿物，因而成为另外一种与原岩不同的岩石，称为变质岩，如大理岩变自石灰岩；板岩变自页岩；石英岩变自砂岩等。典型的变质岩存在于前寒武纪或造山带区域，常有区域构造相关之劈理，或矿物的变化。岩石的种类很多，但并不是每一种岩石都可以使用，这里除了审美的观点之外，更重要的是石头中的化学成分是否会影响水质，从而带来负面影响。

## 2. 沉积岩 Sedimentary Rock

也称水成岩。在地表常温、常压条件下，由风化物质、火山碎屑、有机物及少量宇宙物质经搬运、沉积和成岩作用形成的层状岩石。沉积岩由颗粒物质和胶结物质组成。颗粒物质是指不同形状及大小的岩屑及某些矿物，胶结物质的主要成分为碳酸钙、氧化硅、氧化铁及粘土质等。按成因可分为碎屑岩、粘土岩和化学岩（包括生物化学岩）。常见的沉积岩有砂岩、凝灰质砂岩、砾岩、粘土岩、页岩、石灰岩、白云岩、硅质岩、铁质岩、磷质岩等。沉积岩占地壳体积的 7.9%，但在地壳表层分布则甚广，约占陆地面积的 75%，而海底几乎全部为沉积物所覆盖。

沉积岩有两个突出特征：一是具有层次，称为层理构造。层与层的界面叫层面，通常下面的岩层比上面的岩层年龄古老。二是许多沉积岩中有“石质化”的古代生物的遗体或生存、活动的痕迹——化石，它是判定地质年龄和研究古地理环境的珍贵资料，被称作是纪录地球历史的“书页”和“文字”。

## 3. 变质岩 Metamorphose rocks

原有岩石经变质作用而形成的岩石。根据变质作用类型的不同，可将变质岩分为 5 类：动力变质岩、接触变质岩、区域变质岩、混合岩和交代变质岩。常见的变质岩有糜棱岩、碎

裂岩、角岩、板岩、千枚岩、片岩、片麻岩、大理岩、石英岩、角闪岩、片粒岩、榴辉岩、混合岩等。变质岩占地壳体积的 27.4%。

火成岩、沉积岩、变质岩三者可以互相转化。火成岩经沉积作用成为沉积岩，经变质作用成为变质岩。变质岩也可再次成为新的沉积岩，沉积岩经变质作用成为变质岩，沉积岩、变质岩可被熔化，再次成为火成岩。[7]

岩石具有特定的比重、孔隙度、抗压强度和抗拉强度等物理性质，是建筑、钻探、掘进等工程需要考虑的因素，也是各种矿产资源赋存的载体，不同种类的岩石含有不同的矿产。以火成岩为例，基性超基性岩与亲铁元素，如铬、镍、铂族元素、钛、钒、铁等有关；酸性岩与亲石元素如钨、锡、钼、铍、锂、铌、钽、铀有关；金刚石仅产于金伯利岩和钾镁煌斑岩中；铬铁矿多产于纯橄榄岩中；中国华南燕山早期花岗岩中盛产钨锡矿床；燕山晚期花岗岩中常形成独立的锡矿及铌、钽、铍矿床。石油和煤只生于沉积岩中。前寒武纪变质岩石中的铁矿具有世界性。许多岩石本身也是重要的工业原料，如北京的汉白玉（一种白色大理岩）是闻名中外建筑装饰材料，南京的雨花石、福建的寿山石、浙江的青田石是良好的工艺美术石材，即使那些不被人注意的河沙和卵石也是非常有用的建筑材料。许多岩石还是重要的中药原料，如麦饭石（一种中酸性脉岩）就是十分流行的药用岩石。岩石还是构成旅游资源的重要因素，世界上的名山、大川、奇峰异洞都与岩石有关。我们祖先从石器时代起就开始利用岩石，在科学技术高度发展的今天，人们的衣、食、住、行、游、医……无一能离开岩石。研究岩石、利用岩石、藏石、玩石、爱石已不再是科学家的专利，而逐渐变成广大群众生活的组成部分。

### (三) 大气 Atmosphere

按照大气在铅直方向的各种特性，将大气分成若干层次。按大气温度随高度分布的特征，可把大气分成对流层、平流层、中间层、热层和散逸层；也可称为对流层、平流层、中间层、暖层和外层。按大气各组成成分的混和状况，可把大气分为均匀层和非均匀层。按大气电离状况，可分为电离层和非电离层。按大气的光化反应，可分为臭氧层。按大气运动受地磁场控制情况，可分有磁层。

近地面的大气层主要通过吸收地面辐射而升温，气温随高度的增加而递减，下部热，上部冷，空气垂直对流运动显著，故称对流层 (troposphere)。对流层厚度因纬度和季节的不同而不同：热带较厚，寒带较薄；夏季较厚，冬季较薄。赤道地区对流层厚度可达 16~18 千米，中纬度地区约 10~12 千米，两极地区约 7~8 千米。

自地球表面向上，随高度的增加空气愈来愈稀薄。大气的上界可延伸到 2000~3000 公里的高度。在垂直方向上，大气的物理性质有明显的差异。根据气温的垂直分布、大气扰动程度、电离现象等特征，一般将大气分为五层。

#### 1. 对流层 Troposphere

对流层是大气的最下层。它的高度因纬度和季节而异。就纬度而言，低纬度平均为 17~18 公里；中纬度平均为 10~12 公里；高纬度仅 8~9 公里。就季节而言，对流层上界的高度，夏季大于冬季。对流层的主要特征；①气温随高度的增加而递减，平均每升高 100 米，气温降低  $0.65^{\circ}\text{C}$ 。其原因是太阳辐射首先主要加热地面，再由地面把热量传给大气，因而愈近地面的空气受热愈多，气温愈高，远离地面则气温逐渐降低。②空气有强烈的对流运动。地面性质不同，因而受热不均。暖的地方空气受热膨胀而上升，冷的地方空气冷缩而下降，

从而产生空气对流运动。对流运动使高层和低层空气得以交换，促进热量和水分传输，对成云致雨有重要作用。③天气的复杂多变。对流层集中了 75% 大气质量和 90% 的水汽，因此伴随强烈的对流运动，产生水相变化，形成云、雨、雪等复杂的天气现象。

## 2. 平流层 Stratosphere

自对流层顶向上 55 公里高度，为平流层。其主要特征：①温度随高度增加由等温分布变逆温分布。平流层的下层随高度增加气温变化很小。大约在 20 公里以上，气温又随高度增加而显著升高，出现逆温层。这是因为 20 ~ 25 公里高度处，臭氧含量最多。臭氧能吸收大量太阳紫外线，从而使气温升高。②垂直气流显著减弱。平流层中空气以水平运动为主，空气垂直混合明显减弱，整个平流层比较平稳。③水汽、尘埃含量极少。由于水汽、尘埃含量少，对流层中的天气现象在这一层很少见。平流层天气晴朗，大气透明度好。

## 3. 中间层 Mesosphere

从平流层顶到 85 公里高度为中间层。其主要特征：①气温随高度增高而迅速降低，中间层的顶界气温降至  $-83^{\circ}\text{C} \sim -113^{\circ}\text{C}$ 。因为该层臭氧含量极少，不能大量吸收太阳紫外线，而氮、氧能吸收的短波辐射又大部分被上层大气所吸收，故气温随高度增加而递减。②出现强烈地对流运动。这是由于该层大气上部冷、下部暖，致使空气产生对流运动。但由于该层空气稀薄，空气的对流运动不能与对流层相比。

## 4. 暖层 Thermosphere

从中间层顶到 800 公里高度为暖层。暖层的特征：①随高度的增高，气温迅速升高。据探测，在 300 公里高度上，气温可达  $1000^{\circ}\text{C}$  以上。这是由于所有波长小于 0.175 微米的太阳紫外辐射都被该层的大气物质所吸收，从而使其增温的缘故。②空气处于高度电离状态。

这一层空气密度很小，在 270 公里高度处，空气密度约为地面空气密度的百亿分之一。由于空气密度小，在太阳紫外线和宇宙射线的作用下，氧分子和部分氮分子被分解，并处于高度电离状态，故暖层又称电离层。电离层具有反射无线电波的能力，对无线电通讯有重要意义。

## 5. 散逸层 Exosphere

暖层顶以上，称散逸层。它是大气的最外一层，也是大气层和星际空间的过渡层，但无明显的边界线。这一层，空气极其稀薄，大气质点碰撞机会很小。气温也随高度增加而升高。由于气温很高，空气粒子运动速度很快，又因距地球表面远，受地球引力作用小，故一些高速运动的空气质点不断散逸到星际空间，散逸层由此而得名。据宇宙火箭资料证明，在地球大气层外的空间，还围绕由电离气体组成极稀薄的大气层，称为“地冕”。它一直伸展到 22 000 公里高度。由此可见，大气层与星际空间是逐渐过渡的，并没有截然的界限。

## (四) 全球变暖 Global Warming

### 1. 现状

据有关报道，中国科学院的科研人员利用自行设计的高精度冰芯气泡甲烷提取分析系统，对青藏高原达索普冰芯进行了研究测试、实验分析，获得了近两千年来高分辨率中低纬度大气甲烷纪录，使大气温室气体与全球气候变化相互作用的研究取得了突破性进展。通过对青藏高原达索普冰芯中甲烷记录的研究，科研人员发现，1850 年以来大气中甲烷含量急剧上升，在过去的 150 年里上升了 1.4 倍。而在两次世界大战期间人类活动甲烷排放呈负增长。专家称，这一研究将为全球大气的分布和变化特征提供定量评估的依据。

研究表明，随着温室气体的不断排放，地球大气的“温室效应”会越来越强。温室气体主要由水蒸气、二氧化碳、甲烷、氮氧化物、氟里昂等成分组成，其中甲烷的温室效应是二氧化碳的 20 倍，且在大气中的浓度呈现出快速增长的趋势。此外，研究还预测出：随着温室气体的大量排放，全球气温将普遍上升。同时，地球生态系统将面临中纬度地区生态系统和农业带向极区迁移和生物多样性降低的威胁，突发性的气候灾难频度增强，这些都将直接影响人类的生存与发展。

20 世纪末，随着全球人口[1] 的增长和人类活动的加剧，人类向大气中排放的温室气体越来越多，使大气中温室气体的含量成倍增加。专家指出，这些温室气体将通过气候系统控制自然能量的流向，从而影响全球气候的变化。事实上，人类排放到大气中的气体无一例外都要通过自然过程来消除，而消除过程本身则要通过破坏现有的气候、环境及生态系统来完成。人类愈发认清：在环境污染的肇事者名单中，无人可以逃脱；而在环境恶化的受害人名单中，也没谁可以幸免。每一个人不仅仅是环境污染的受害者，也是环境污染的制造者，更是环境污染的治理者。环境保护不仅仅是一个口号、一个话题，它更是一门系统的科学，更是一种意识、一种理念、一种生活方式。环境保护不但需要政府和专家学者，也需要公众的广泛参与，环境保护要从娃娃抓起，让每一个公民从小养成保护环境的好习惯，政府的理念要坚定，宣传要细化到位，打持久战。

## 2. 原理

世界上，宇宙中任何物体都辐射电磁波。物体温度越高，辐射的波长越短。太阳表面温度约 6000K，它发射的电磁波长很短，称为太阳短波辐射（其中包括从紫到红的可见光）。地面在接受太阳短波辐射而增温的同时，也时时刻刻向外辐射电磁波而冷却。地球发射的电磁波长因为温度较低而较长，称为地面长波辐射。短波辐射和长波辐射在经过地球大气时的

遭遇是不同的：大气对太阳短波辐射几乎是透明的，却强烈吸收地面长波辐射。大气在吸收地面长波辐射的同时，它自己也向外辐射波长更长的长波辐射（因为大气的温度比地面更低）。其中向下到达地面的部分称为逆辐射。地面接受逆辐射后就会升温，或者说大气对地面起到了保温作用。这就是大气温室效应的原理。

### 3. 全球变暖的原因

二氧化碳的增多而使气温升高

二氧化碳增多的原因：①大量燃烧矿物燃料，②毁林

### 4. 全球变暖的危害

- a) 海平面上升，淹没陆地
- b) 改变各地降水状况和干湿状况，导致世界各国经济结构的变化

### 5. 保护措施

- a) 提高能源的利用技术和能源利用效益，采用新能源
- b) 努力加强国际合作

### 6. 臭氧层的破坏与保护

原因：除了自然原因以外，主要是人类使用制冷设备排放的氟氯烃

危害：

- a) 危害人体健康，
- b) 对生态环境和农林牧渔业造成破坏

保护措施：减少并逐步禁止氟氯烃等消耗臭氧物质的排放，加强国际合作

## 7. 酸雨

概念：人们一般把 PH 值小于 5.6 的雨水称为酸雨

成因：燃烧矿物排放的大量二氧化硫和氮氧化物等酸性气体

危害：河湖水酸化，土壤酸化，危害森林和农作物生长，腐蚀建筑和文物古迹等

防治措施：防治酸雨最根本的措施是减少人为硫氧化物和氮氧化物的排放，我国已经采取了发展洁净煤技术、清洁燃烧技术等措施来控制酸雨。

## (五) 水循环 Water Cycle/hydrologic Cycle

### 1. 水循环基本过程

水循环是指地球上各种形态的水，在太阳辐射、地心引力等作用下，通过蒸发、水汽输送、凝结降水、下渗以及径流等环节，不断地发生相态转换和周而复始运动的过程。

从全球整体角度来说，这个循环过程可以设想从海洋的蒸发开始；蒸发的水汽升入空中，并被气流输送至各地，大部分留在海洋上空，少部分深入内陆，在适当条件下，这些水汽凝结降水。其中海面上的降水直接回归海洋，降落到陆地表面的雨雪，除重新蒸发升入空中的水汽外，一部分成为地面径流补给江河、湖泊，另一部分渗入岩土层中，转化为壤中流与地下径流。地面径流，壤中流与地下径流，最后亦流入海洋，构成全球性统一的，连续有序的动态大系统。



为全球海陆间水循环过程的概化图。整个过程可分解为水汽蒸发、水汽输送、凝结降水、水分入渗，以及地表、地下径流等 5 个基本环节。这 5 个环节相互联系、相互影响，又交错并存、相对独立，并在不同的环境条件下，呈现不同的组合，在全球各地形成一系列不同规模的地区水循环。

## 2. 水循环机理

第一，水循环服从于质量守恒定律。整个循环过程保持着连续性，既无开始，也没有结尾。从实质上说，水循环乃是物质与能量的传输、储存和转化过程，而且存在于每一环节。在蒸发环节中，伴随液态水转化为气态水的是热能的消耗，伴随着凝结降水的是潜热的释放，所以蒸发与降水就是地面向大气输送热量的过程。据测算，全球海陆日平均蒸发量为 1.5808 万亿立米，是长江全年入海径流量的 1.6 倍，蒸发这些水汽的总耗热量高达  $3.878 \times 10^{21}$  焦耳，如折合电能为  $10.77 \times 10^{14}$  千瓦时，等于 1990 年全世界各国总发电量的近 100 倍，所以地面潜热交换成为大气的热量主要来源。

由降水转化为地面与地下径流的过程，则是势能转化为动能的过程。这些动能成为水流的动力，消耗于沿途的冲刷，搬运和堆积作用，直到注入海洋才消耗殆尽。

第二，太阳辐射与重力作用，是水循环的基本动力。此动力不消失，水循环将永恒存在，水的物理性质，在常温常压条件下液态、气态、固态三相变化的特性是水循环的前提条件；外部环境包括地理纬度、海陆分布、地貌形态等则制约了水循环的路径、规模与强度。

第三，水循环广及整个水圈，并深入大气圈、岩石圈及生物圈。其循环路径并非单一的，而是通过无数条路线实现循环和相变的，所以水循环系统是由无数不同尺度、不同规模的局部水循环所组合而成的复杂巨系统。

第四，全球水循环是闭合系统，但局部水循环却是开放系统。因为地球与宇宙空间之间虽亦存在水分交换，但每年交换的水量还不到地球上总贮水量的  $1/15$  亿，所以可将全球水循环系统近似的视为既无输入，又无输出的一个封闭系统，但对地球内部各大圈层，对海洋、陆地或陆地上某一特定地区，某个水体而言，既有水分输入，又有水分输出，因而是开放系统。

第五，地球上的水分在交替循环过程中，总是溶解并携带着某些物质一起运动，诸如溶于水中的各种化学元素、气体以及泥沙等固体杂质等。不过这些物质不可能象水分那样，构成完整的循环系统，所以通常意义上的水文循环仅指水分循环，简称水循环。

## **(六) 地球磁场 Geomagnetic Field**

地球磁场，简言之是偶极型的，近似于把一个磁铁棒放到地球中心，地磁北(N)极处于地理南极附近，地磁南(S)极处于地理北极附近。磁极与地理极不完全重合。存在磁偏角。当然，地球中心是高温状态并没有磁铁棒，而是通过外核的电子随地球自转的电流效应（近似于电生磁）产生磁场的。地球磁场属于电磁场，随地球公转而不随地球自转。

## **(七) 冰河时期 Ice Age**

冰河时期，又称冰川期，指地球在某些年代里陆地和海洋都被冰层覆盖的时期这些冰封地带比现在受冰封的地域广阔得多。在冰河时期，冰层覆盖了世界上大片土地，这些地区的气候非常寒冷；海洋里有很多冰块，地面也凝结了厚厚的冰。同时，由于较多水分储在冰块

中，各地的海平面便较低了。冰河时期时间可以维持超过一百万年，地球形成以来冰河时期曾出现过十一次，上一个冰河时期称为“大冰河时代”，发生于距今一万八千年前，结束于一万年前，当时地球约三分之一的陆地被覆盖在 240 米厚的冰层下。

冰期时期最重要的标志是全球性大幅度气温变冷，在中、高纬（包括极地）及高山区广泛形成大面积的冰盖和山岳冰川。由于水分由海洋向冰盖区转移，大陆冰盖不断扩大增厚，引起海平面大幅度下降。所以，冰期盛行时的气候表现为干冷。冰盖的存在和海陆形势变化，气候带也相应移动，大气环流和洋流都发生变化，这均直接影响动植物生长、演化和分布。

## 1. 天文学成因说

天文学成因说主要考虑太阳、其他行星与地球之间的相互关系。①太阳光度的周期变化影响地球的气候。太阳光度处于弱变化时，辐射量减少，地球变冷，乃至出现冰期气候。米兰科维奇认为，夏半年太阳辐射量的减少是导致冰期发生的可能因素。②地球黄赤交角的周期变化导致气温的变化。黄赤交角指黄道与天赤道的交角，它的变化主要受行星摄动的影响。当黄赤交角大时，冬夏差别增大，年平均日射率最小，使低纬地区处于寒冷时期，有利于冰川生成。

## 2. 地球物理学成因说

地球物理学成因说影响因素较多，有大气物理方面的，也有地理地质方面的。①大气透明度的影响。频繁的火山活动等使大气层饱含着火山灰，透明度低，减少了太阳辐射量，导致地球变冷。②构造运动的影响。构造运动造成陆地升降、陆块位移、视极移动，改变了海陆分布和环流型式，可使地球变冷。云量、蒸发和冰雪反射的反馈作用，进一步使地球变冷，促使冰期来临。③大气中 CO<sub>2</sub> 的屏蔽作用。CO<sub>2</sub> 能阻止或减低地表热量的损失。如果大气中 CO<sub>2</sub> 含量增加到今天的 2~3 倍，则极地气温将上升 8~9℃；如果今日大气中的 CO<sub>2</sub> 含

量减少 55~60%，则中纬地带气温将下降 4~5℃。在地质时期火山活动和生物活动使大气圈中 CO<sub>2</sub> 含量有很大变化，当 CO<sub>2</sub> 屏蔽作用减少到一定程度，则可能出现冰期。

### 3. 影响

冰期对全球的影响是显著的。

大面积冰盖的存在改变了地表水体的分布。晚新生代大冰期时，水圈水分大量聚集于陆地而使全球海平面大约下降了 100 米。如果现今地表冰体全部融化，则全球海平面将会上升 80~90 米，世界上众多大城市和低地将被淹没。

冰期时的大冰盖厚达数千米，使地壳的局部承受着巨大压力而缓慢下降，有的被压降 100~200 米，南极大陆的基底就被降于海平面以下。北欧随着第四纪冰盖的消失，地壳则缓慢在上升。这种地壳均衡运动至今仍在继续着。

冰期改变了全球气候带的分布，导致大量喜暖性动植物种灭绝。

## 六、文学 Literature

### (一) 世界主要文学流派 Major Genre

#### 1. 现实主义 Realism

现实主义提倡客观地观察现实生活，按照生活的本来样式精确细腻地描写现实，真实地表现典型环境中的典型人物。现实主义文艺在中国有悠久的历史 and 很高的成就。在文学中如诗经中的一部分作品，杜甫的诗、关汉卿的戏剧、曹雪芹的《红楼梦》等便是其代表作。

#### 2. 浪漫主义 Romanticism

文学艺术的基本创作方法之一。在文学艺术史上。它在反映现实上，善于抒发对理想世界的热烈追求，常用热情奔放的语言、瑰丽神奇的想象和夸张手法来塑造形象。各国文学艺术创作自始至终就有这种特色。如我国文学中，屈原、李白的诗歌，吴承恩的小说《西游记》等都具有鲜明的浪漫主义特色。浪漫主义作为一种文艺思潮，产生于十八世纪末十九世纪初欧洲资产阶级革命时代，反映了资产阶级上升时期的意识形态。其代表作家有德国的歌德和席勒。法国的雨果、乔治·桑、英国的雪莱和拜伦等。

#### 3. 文艺复兴 Renaissance

十四至十六世纪欧洲新兴资产阶级思想文化运动。十六世纪资产阶级史学家认为它是古代文化复兴，因而得名。新兴资产阶级出于自身的利益和要求，便以复兴古希腊、罗马文化为标榜，提出了人道主义，即人文主义思想体系：反对中世纪的禁欲主义和宗教观，摆脱教会对于人们思想的束缚，打倒作为神学和经院哲学基础的一切权威和传统教条。文艺复兴普遍的表现虽是科学，文学和艺术的高涨，但是由于各国的社会和历史条件不同，文艺复兴运

动在各个国家都带有自己的特征。在意大利，诗歌、绘画、雕刻、建筑、音乐取得突出的成就，代表人物是诗人但丁。在英国，诗歌和戏剧达到空前的繁荣，主要代表为莎士比亚。

#### **4. 批判现实主义 Critical Realism**

欧洲十九世纪三十年代在文学艺术中开始占主导地位的文艺思潮。它是资本主义社会内部矛盾尖锐化在文学艺术上的反映。它的进步意义在于注重研究社会问题。以现实主义的态度扩大了真实反映现实的生活面，塑造了很多有典型意义的贵族、资产阶级人物形象，揭露和批判了封建社会资本主义社会的罪恶现象，描写了贵族阶级没落和资产阶级兴起与没落的过程，揭示了社会生活的某些本质方面，有些作品对劳动人民的悲惨遭遇表示了同情；同时还丰富了艺术技巧和手法。但由于批判现实主义作家受到历史和阶级的局限，不能指出产生罪恶的根源，揭示其解决问题的出路和社会发展的必然趋势。代表作家有法国的巴尔扎克、司汤·达、英国的狄更斯、俄国的果戈里、托尔斯泰等。

#### **5. 自然主义 Naturalism**

文艺的一种创作方法与倾向。作为比较自觉的文艺思潮和流派，于十九世纪六十年代继法国浪漫主义运动后形成。它一方面排斥浪漫主义的想象、夸张、抒情等主观因素，另一方面轻视现实主义对生活的典型概括，要求单纯地描摹自然，照录实物，追求事物外在真实与琐碎细节，拒绝分析与批判，并企图用自然科学规律尤其是生物学知识解释人和社会。代表作家有左拉、龚古尔兄弟等。

#### **6. 古典主义 Classicism**

十七世纪欧洲出现的一种文艺思潮，主张以古希腊、罗马为典范，所以叫古典主义。以法国发展的最为完备。主要代表人物有拉辛、莫里哀、布瓦洛等。他们尊重王权，崇尚理性，

在艺术上追求高雅、和谐、均衡的统一。当时曾具有进步意义，但是形式上，抽象化、概念化倾向严重，最后成为消极保守的陈规，被浪漫主义所取代。

## **7. 感伤主义 Sentimentalism**

欧洲十八世纪后期的一种文艺思潮。提倡抒发内心感受，强调个性的精神生活，多用第一人称的写法，写景抒情，不满现实，大都带有浓厚的感伤情调。代表作家有英国的斯特恩、法国的卢梭等。

## **8. 象征主义 Symbolism**

欧洲十九世纪颓废主义文艺思潮中的一个主要流派，要求用晦涩难懂的语言表现恍惚迷离的神秘情境。代表作家如马拉美等。

## **9. 唯美主义 Aestheticism**

十九世纪末流行于欧洲的资产阶级文艺思潮，主张为文艺而文艺，脱离现实生活而讲求技巧和形式美。

## **10. 印象主义 Impressionism**

欧洲十九世纪和二十世纪之间出现的文艺思潮和艺术流派。最早出现于法国，主要表现在绘画上。代表作家是德国的霍普特曼等。

## **11. 重农派 Agrarians**

美国现代南方作家组成的一个松散的文化团体，又称“逃亡者派”。1915年，一些与田纳西州纳什维尔镇范德比尔特大学有关的文化人常常聚会讨论文学及哲学问题。第一次世界大战期间集会曾一度中断，1919年重又恢复。范德比尔特大学教师、诗人约翰·克罗·兰塞姆

成为这一活动的实际领导者，他的周围聚集了一批有才华的年轻人，如诗人罗伯特·潘·华伦、阿伦·泰特、唐纳德·戴维森以及小说家安德鲁·纳尔逊·莱特尔、诗人莫里尔·莫尔等。1922 至 1925 年，他们出版了有影响的小型文艺杂志《逃亡者》，它所发表的重要的文章后来收组成为《逃亡者文选》(1928)。“逃亡者派”一词即由此而来。

## 12. 迷惘的一代 Lost Generation

第一次世界大战后出现在美国的一个文学流派。它不是一个有组织、有共同纲领的团体。这个名词源出侨居巴黎的美国女作家格特鲁德·斯泰因。她有一次指着海明威等人说：“你们都是迷惘的一代。”海明威把这句话作为他的长篇小说《太阳照样升起》的一句题辞，于是“迷惘的一代”成了一个文学流派的名称。“迷惘的一代”作家的共同点是厌恶帝国主义战争，却又找不到出路。第一次世界大战爆发时，他们大多是 20 岁左右的年轻人。他们在美国政府“拯救世界民主”口号的蛊惑下，怀着民主的理想，奔赴欧洲战场。他们目睹人类空前的大屠杀，发现战争远不是他们原来设想的那种英雄的事业，所谓“民主”、“光荣”、“牺牲”都是骗人的东西。他们在战争中经历了种种苦难，了解到普通兵士中间的反战情绪。这在他们心灵中留下了无法医治的创伤。他们的作品反映了这些思想感情。例如，约翰·多斯·帕索斯的《三个士兵》、爱·肯明斯的《巨大的房间》、威廉·福克纳的《士兵的报酬》和《萨托里斯》。厄内斯特·海明威是“迷惘的一代”的代表作家。他到欧洲打过仗，负过重伤。海明威当时对待战争的态度，象其他反战作家一样，只限于厌恶、逃避与诅咒。他对战后的和平生活也不抱希望，所以在作品中迷惘、悲观的情绪较为浓厚。“迷惘的一代”不仅指参加过欧洲大战的作家，也包括没有参加过战争、但对前途感到迷惘和迟疑的 20 年代作家，例如司各特·菲茨杰拉德、托·斯·艾略特和托·马斯·沃尔夫等。“迷惘的一代”主要繁荣在 20 年代；30 年代以后，他们的创作倾向，包括海明威在内，都有了变化。



### 13. 黑山派诗歌 Black Mountain

美国当代的一个诗歌流派。20 世纪 50 年代初，在马萨诸塞州黑山学院任教的查·奥尔逊、罗·邓肯、罗·克里利等人创办《黑山评论》杂志，提倡与 40 年代流行的传统格律体相反的“放射体”诗歌，逐步形成一个流派。奥尔逊的《放射体诗歌》(1950)一文阐述了他们的主要观点。奥尔逊认为诗是把诗人的“能”传递给读者的东西，因此诗是“能的结构”和“能的放射”；要以顺应呼吸的“音乐片语”代替传统诗律中的节拍；形式只是内容的延伸；一个意念必须直接导向另一个意念，提倡快速写作。黑山派诗人还倡导诗歌朗诵。他们强调诗歌的自发性和口语化，采用美国口语和俚语，反对艾略特等人精雕细刻、广征博引的学院派诗风。50 年代后期他们与垮掉派诗人合流，引起较大的反响。

### 14. 垮掉的一代 Beat Generation

第二次世界大战后在美国出现的一个文学流派。有人根据英文“Beats”和“Beatniks”(“垮掉青年”的俗称)译成“避世青年”或“疲塌派”，也有人取其诗歌的部分特征，称为“节拍运动”或“敲打诗派”。“垮掉青年”对战后美国社会现实不满，又迫于麦卡锡主义的反动政治高压，便以“脱俗”方式来表示抗议。他们奇装异服，蔑视传统观念，厌弃学业和工作，长期浪迹于底层社会，形成了独特的社会圈子和处世哲学。50 年代初，他们的反叛情绪表现为一股“地下文学”潮流，向保守文化的统治发动冲击。多数垮掉派文人来自东部。著名的有杰克·凯鲁亚克、艾伦·金斯堡、威廉·巴罗斯、格雷戈里·柯尔索、约翰·克莱伦·霍尔姆斯、塞缪尔·克雷姆和加里·斯奈德等。1950 年，凯鲁亚克与巴罗斯合写侦探故事未成，却各自完成了一部垮掉派小说《小镇与城市》(1951)和《吸毒者》(1953)。霍尔姆斯从中受到启发，在小说《走吧》(1952)中更明确地反映纽约“垮掉青年”的生活感受，又在《纽约时报》上鼓吹垮掉派文学，但这种尝试受到东部学院派势力的压抑，他们就往西

部寻求同道和发展基地。当时洛杉矶近郊的西威尼斯有个以劳伦斯·李普顿为首的垮掉派组织，他于 1955 年发表小说《神圣的野蛮人》。在旧金山，以劳伦斯·弗林盖梯的“城市之光”书店为中心，聚合了一群立志从事“文艺复兴”的反学院派诗人，他们的首领即是后来成为“垮掉的一代”理论家的肯尼斯·雷克思罗斯。

## 15. 黑色幽默 Black Humor

20 世纪 60 年代美国重要的文学流派。1965 年 3 月，弗里德曼编了一本短篇小说集，收入 12 个作家的作品，题名为《黑色幽默》，“黑色幽默”一词即由此而来。它是 60 年代美国小说创作中最有代表性的流派之一。进入 70 年代后，“黑色幽默”的声势大减，但不时仍有新作出现，它在美国文学中至今仍有相当深远的影响。它的主要作家有约瑟夫·海勒、克特·小伏尼格、托马斯·平钦、约翰·巴斯、詹姆斯·珀迪、布鲁斯·杰伊·弗里德曼、唐纳德·巴赛尔姆等。

“黑色幽默”的小说家突出描写人物周围世界的荒谬和社会对个人的压迫，以一种无可奈何的嘲讽态度表现环境和个人(即“自我”)之间的互不协调，并把这种互不协调的现象加以放大，扭曲，变成畸形，使它们显得更加荒诞不经，滑稽可笑，同时又令人感到沉重和苦闷。因此，有一些评论家把“黑色幽默”称为“绞架下的幽默”或“大难临头时的幽默”。

“黑色幽默”作家往往塑造一些乖僻的“反英雄”人物，借他们的可笑的言行影射社会现实，表达作家对社会问题的观点。在描写手法方面，“黑色幽默”作家也打破传统，小说的情节缺乏逻辑联系，常常把叙述现实生活与幻想和回忆混合起来，把严肃的哲理和插科打诨混成一团。例如海勒的《第二十二条军规》、平钦的《万有引力之虹》、小伏尼格的《第一流的早餐》。有些“黑色幽默”小说则嘲笑人类的精神危机，如巴斯的《烟草经纪人》和珀迪的《凯柏特·赖特开始了》。

## 16. 魔幻现实主义 Magic Realism

魔幻现实主义是二十世纪五十年代前后在拉丁美洲兴盛起来的一种文学流派。它不是文学集团的产物，而是文学创作中的一种共同倾向，主要表现在小说领域，限于拉美地区。

“魔幻现实主义”一词，首先出现于绘画界。一九二五年，德国文艺批评家弗朗茨·罗在研究后期表现派绘画时，写了一部理论专著，题为《魔幻现实主义，后期表现派与当前欧洲绘画的若干问题》，其本意是说，魔幻现实主义是表现主义的一种。后来，西班牙马德里的《西方》杂志转载了这本书，于是“魔幻现实主义”这个术语就被拉丁美洲的西班牙语文艺界所广泛运用，人们借它用来称呼二十世纪中期在拉丁美洲文坛上涌现出来的文学新流派。魔幻现实主义的形成有一个过程。欧洲超现实主义文学的影响和启迪，是促使拉美文坛形成魔幻现实主义的重要因素之一。在三十年代，魔幻现实主义同先锋派文学的各种现代主义思潮的界限还不甚分明，表现主义、象征主义、印象主义，超现实主义等各种因素皆有，在内容上还经历本地主义，世界主义等阶段。五十年代，胡安·鲁尔福的小说《佩德罗·帕拉莫》问世，为魔幻现实主义竖起一面大旗，后起之秀风起云涌。六七十年代以来，拉美的小说家在艺术上作出新的探索。近年来，拉丁美洲的评论界认为，魔幻现实主义已成为当代拉美文学小说创作的主要潮流。

属于这一流派的著名作家和作品有：危地马拉作家米格尔·安赫尔·阿斯图里亚斯的小说《总统先生》(1946)，墨西哥的作家胡安·鲁尔福的小说《佩德罗·帕拉莫》(1955)，哥伦比亚作家加西亚·马尔克斯的小说《百年孤独》(1967)，秘鲁作家马利奥·略萨的小说《城市与狗》(1962)，中国作家莫言的《丰乳肥臀》等等。

## 七、心理学 Psychology

### (一) 认知科学 Cognition

#### 1. 知觉 Perception

知觉信息的表达是知觉研究的基本问题，是研究其它各个层次认知过程的基础。知觉过程是从那里开始的？外在物理世界的那些变量具有心理学的知觉意义？作为知觉的计算模型计算的对象是什么？这些围绕知觉信息表达的问题是建立任何知觉和跟知觉有关的学说和理论模型，无论是人类的还是计算机的，都必须首先回答的问题。知觉信息表达的研究可以有不同层次的问题，包括诸如知觉组织的问题、知觉学习的问题、知觉动态记忆的问题、以及面孔识别的问题等。

#### 2. 学习 Learn

学习是基本的认知活动，是经验与知识的积累过程，也是对外部事物前后关联地把握和理解的过程，以便改善系统行为的性能。

**感知学习**是发生在感知水平上的学习，主要研究如何从低级的传感器输入的原始数据获取相关的抽象数据。感知学习主要考虑通过视觉和听觉的学习，研究从非结构与半结构信息到结构信息变换方法，研究图像的语义描述及其快速提取技术，研究感知学习中的注意机制与元认知等。

**认知学习**理论认为在人的行为背后都有一个相应的思维过程，行为的变化是可观察的，并且通过行为的变化也可以推断出学习者内心的活动。在认知学习理论中，如 Ausubel 提出的有意义学习理论（又称同化理论），其核心思想是获得新信息主要取决于认知结构中已有

的有关观念；意义学习是通过新信息与学习者认知结构中已有的概念相互作用才得以发生；由于这种相互作用的结果，导致了新旧知识意义的同化。Gagne 提出的信息加工学习理论则将学习过程类比成计算机的信息加工过程，学习结构由感受登记器、短时记忆、长时记忆、控制器、输出系统组成，认知过程可分为选择性接收、监控、调节、复述、重构。在这个信息加工过程中，非常关键部分是执行控制和期望。执行控制是指已有的学习经验对当前学习过程的影响，期望是指动机系统对学习过程的影响，整个学习过程都是在这两个部分的作用下进行的。

**内省学习**是一种自我反思、自我观察、自我认识的学习过程。在领域知识和范例库的支持下，系统能够自动进行机器学习算法的选择和规划，更好进行海量信息的知识发现。

**内隐学习**就是无意识获得刺激环境复杂知识的过程。在内隐学习中，人们并没有意识到或者陈述出控制他们行为的规则是什么，但却学会了这种规则。在 80 年代中期之后，内隐学习成了心理学界、尤其是学习和认知心理领域最热门和最受关注的课题，成了将对认知心理学的发展产生深远影响的最重要课题之一。内隐学习具有以下三个特点：

- a) 内隐知识能自动地产生，无需有意识地去发现任务操作的外显规则；
- b) 内隐学习具有概括性，很容易概括到不同的符号集合；
- c) 内隐学习具有无意识性，内隐获得的知识一般不能用语言系统表达出来。

### 3. 语言

人类进化过程中，语言的使用使大脑两半球功能分化。语言半球的出现使人类明显有别于其他灵长类。一些研究表明，人脑左半球同串行的、时序的、逻辑分析的信息处理有关，而右半球同并行的、形象的、非时序的信息处理有关。

语言是以语音为外壳、以词汇为材料、以语法为规则而构成的体系。语言通常分为口语和文字两类。口语的表现形式为声音，文字的表现形式为形象。口语远较文字古老，个人学习语言也是先学口语，后学文字。

语言是最复杂、最有系统、而应用又最广的符号系统。语言符号不仅表示具体的事物、状态或动作，而且也表示抽象的概念。汉语以其独特的词法和句法体系、文字系统和语音声调系统而显著区别于印欧语言，具有音、形、义紧密结合的独特风格。概念是反映事物的特有属性的思维形态，概念与语词有密切的联系。概念的产生和存在，必须依附于语词。语词所以能够表示其它事物，就是由于人们头脑中有相应的概念。所以，语词是概念的语言形式，概念是语词的思想内容。

从神经、认知和计算三个层次上研究汉语，给予我们开启智能之门极好的机遇。汉语的认知心理学研究已有多年历史，取得了世界一流的研究成果。但这些研究多侧重于汉字与词汇，对更高层次的句法和语句加工尚需深入探讨。对整个言语链的研究还不够系统，特别是对脑的语言加工机制知之不多。在智能系统领域，我国对汉语计算机信息处理极为重视，曾投入大量资金，支持计算语言学、机器翻译和自然语言理解系统的研究和开发，取得了一大批重要成果。但就整体而言，语言信息的智能处理存在许多悬而未决的问题，其解决必须需要以认知科学的研究为基础，以新的理论为指导才有可能取得突破。

#### **4. 记忆 Memory**

记忆是人脑对过去经验中发生过的事物的反映，是新获得行为的保持。由于记忆，人才保持过去的反映，使当前的反映在以前反映的基础上进行，使反映更全面、更深入。也就是有了记忆，人才能积累经验，扩大经验。

人类记忆有三种类型：感觉记忆、短时记忆和长时记忆。刺激作用停止后，它的影响并不立刻消失，可以形成后象。视觉后象最为明显。后象可以说是最直接、最原始的记忆。后象只能存在很短的时间，如最鲜明的视觉后象也不过持续几十秒钟，这就是感觉记忆。短时记忆的时间间隔比感觉记忆的要长些。但是，存储材料的时间也只有一分钟左右，或者甚至更短些。长时记忆是指保持时间在一分钟以上信息存储。人类的记忆可以分为过程记忆和命题记忆。过程记忆是保持有关操作的技能，主要由知觉运动技能和认知技能组成。命题记忆是存储用符号表示的知识，反映事物的实质。命题记忆更进一步分为情景记忆和语义记忆。前者是存储个人发生的事件和经验的记忆形式。后者是存储个人理解的事件的本质的知识，即记忆关于世界的知识。

1974 年，Baddeley 和 Hitch 在模拟短时记忆障碍的实验基础上提出了工作记忆的三系统概念，用“工作记忆”代替了原来“短时记忆”的概念。Baddeley 认为工作记忆指的是一种系统，它为复杂的任务比如言语理解、学习和推理等提供临时的储存空间和加工时所必需的信息，工作记忆系统能同时储存和加工信息，这和短时记忆概念仅强调储存功能是不同的。工作记忆分成三个子成分，分别是中枢执行系统、视空初步加工系统和语音环路。大量行为研究和神经心理学上的许多证据表明了三个子成分的存在，有关工作记忆的结构和作用形式的认识也在不断地丰富和完善。人们发现工作记忆与语言理解能力、注意及推理等联系紧密，工作记忆蕴藏智能的玄机。

## 5. 认知心理学的经典实验

### a) Posner 实验 - - 信息也可以有视觉编码

给被试安排呈现两个字母，这两个字母可以同时给被试看，或者插进短暂的时间间隔，让被试指出这两个字母是否相同并按键来反应，记下反应时。所用字母对有两种，一种是两个字母的读音和书写都一样，即为同一个字母（AA）；另一种是两个字母的读音相同而书写不同（Aa）。在这两种情况下，正确的反应都为“相同”。

#### b) Clark 和 Chase 句子 - 图画匹配实验 - - 减法反应时实验的范例

给被试看一个句子和紧接着的一幅图画，如“星形在十字之上”，要求被试尽快地判定，该句子是否真实地说明了图画，作出是或否的反应，记录反应时。实验应用的介词有“之上”和“之下”，主语有“星形”和“十字”，句子的陈述有肯定的（在）和否定的（不在），共有 8 个不同的句子。Clark 和 Chase 设想，当句子出现在图画之间时，这种句子和图画匹配作业的完成要经过几个加工阶段，并提出了度量一些加工持续时间的参数。

#### c) Sternberg 用于研究短时记忆信息提取的相加因素法实验

先给被试看 1~6 个数字（识记项目），然后再看一个数字（测试项目），并同时开始计时，要求被试回答该测试数字是否是刚才识记过的，按键作出是或否的反应，计时也随即停止。这样就可以确定被试能否正确提取以及所需要的时间即反应时。通过一系列的实验，Sternberg 从反应时的变化上确定了 4 个对提取过程有独立作用的因素，即测试项目的质量（优质的或低劣的）、识记项目的数量、反应类型（肯定的或否定的）和每个反应类型的相对频率。因此，他认为短时记忆信息提取过程包含相应的 4 个独立的加工阶段，即刺激编码阶段、顺序比较阶段、二择一的决策阶段和反应组织阶段。

#### d) 字母转换实验（“开窗”实验）



给被试呈现 1~4 个英文字母并在字母后面标上一个数字，如“F+3”、“KENC+4”等。当呈现“F+3”时，要求被试说出英文字母表中 F 后面第三个位置的字母“I”，换句话说，“F+3”即将 F 转换为 I，而“KENC+4”的正确回答则是“OIRG”，但这 4 个转换结果要一起说出来，凡刺激字母在一个以上时都应如此，即只作出一次反应。以“KENC+4”为例，4 个刺激字母相继呈现，被试自己按一下键就可以看见第一个字母 K 并同时开始计时，接着被试作出声的转换，即说出 LMNO，然后再按键来看第二个字母（E），再作转换，如此循环直至 4 个字母全部呈现完毕并作出回答，计时也随之停止。出声转换的开始和结束均在时间记录中标出来。根据该实验的反应时数据，可以明显地看出完成字母转换作业的 3 个加工阶段：（1）从被试按键看一个字母到开始出声转换的时间为编码阶段，被试对所看到的字母进行编码并在记忆找到该字母在字母表中的位置；（2）被试进行规定的转换所用的时间即为转换阶段；（3）从出声转换结束到被试按键看下一个字母的时间为贮存阶段，被试将转换的结果贮存于记忆中。

#### e) Peterson 和 Peterson 有关遗忘进程的实验

每次给被试听觉呈现 3 个辅音字母，如 KBR；为了阻止复述，在呈现字母之后，立即听觉呈现一个三位数，如 684，要求被试从这个数中迅速地作连续减 3 的运算并说出每次运算的结果，即要报告 681、678、675 等，直到主试发出信号再回忆刚才识记的 3 个字母。字母呈现与回忆的时间间隔，也即被试进行连续减 3 的作业的时间分为 6 种：3s、6s、9s、12s、15s 和 18s。但每次被试事先并不知道要进行多长时间的运算。这是一个不同时距的延缓回忆测验，在延缓期间进行额外的干扰作业。试验进行多次，每次应用的字母和数字都不同，试验的被试是大学生。结果：当延缓时间仅为 3s 时，被试的平均正确回忆率高达 80%，几乎都能记住 3 个字母，但随着间隔的时间延长，正确回忆率急剧下降，当延长到 6s 时，

正确回忆率降到约 55%；而当延长到 18s 时，被试的正确回忆率就只约为 10%了。该实验证明：短时记忆保持信息短暂，如未得到复述，将迅速遗忘。

f) Waugh 和 Norman 的实验 - - 企图分开痕迹消退与干扰

给被试呈现一系列数字，如 16 个数字，最后一个数字呈现时伴随一个高频纯音，这最后一个数字称为探测数字，它在前面只出现过一次。被试一旦听到声音，就要把这个探测数字在前面出现位置的后面一个数字回忆出来。如呈现的数字系列是 3917465218736528\*（星形表示纯音），则探测数字是 8，它在前面的系列中出现在第 10 个位置上，被试应当将这个位置后面的一个数字 7 报告出来。从应被报告的数字的后面一个数字起，到最后一个数字，称为间隔数字，也就是其干扰作用的数字，呈现这些间隔数字所用的时间称作间隔时间，该实验利用不同数量的间隔数字和间隔时间。应用两种数字呈现速度：快速呈现为每秒 4 个数字，慢速呈现为每秒 1 个数字。这样就可以在间隔数字不变的条件下，来改变间隔时间；同样可以在间隔时间不变的条件下，来改变间隔数字。结果：无论是快速还是慢速呈现数字，正确回忆率都随间隔数字或干扰项目的增加而减少，这就是说，正确回忆率并未因数字呈现速度不同所导致的间隔时间的不同而有很大的区别，该结果支持干扰说，证明短时记忆遗忘的主要原因是干扰而不是记忆痕迹消退。

g) Podgoray 和 Shepard 视觉定位实验 - - 验证表象与知觉机能等价

实验分为 3 组：（1）知觉 - 记忆组，实验材料为一个 5×5 栅格，用黑色将其中的一些方格涂成某个英文字母，如 I、L、F、E，或字母组合 IF；另有一个同样的 5×5 栅格，在其中的任一方格内画有蓝色圆点作为测试点。在正式实验时，先用速示器给被试呈现一个涂有某个字母或字母组合的栅格，然后呈现一个带有一个测试点的栅格，要求被试在保持高度精确的同时，尽快地判定该蓝色的测试点是落在所呈现的字母之内或之外，分别用左手或右手

作出按键反应，记录反应时。一个字母或字母组合要试验多次，测试点在全部 25 个方格中至少出现一次，其顺序是随即的，测试点安排在字母之内和之外的次数也是相等的。（2）带栅格的表象组，这个组的实验程序与知觉 - 记忆组基本相同，但有一个重大差别。在这组实验里，上述的字母和字母组合不是利用某些方格涂黑而构成的。实验时先用速示器呈现一个同样的、然而空的 5×5 栅格，同时实验者给被试以口头指示，让他利用某些特定的方格想象出某个英文字母或字母组合，这些字母及其在栅格中的位置与知觉 - 记忆相同，并且要求他不要变更字母在栅格中的位置。待被试想象出字母后，再用速示器呈现一个带测试点的同样栅格，其余实验程序同前。（3）不带栅格的表象组，这个组的实验与带栅格的表象组只有一点不同，即带测试点的栅格只画出最外边的轮廓，内部的方格不画出来。这样做的目的是为了

#### h) Paivio 的实验 - - 验证表象是与言语相平行和联系的两个认知系统

给被试看一些卡片，在这些卡片上有一对图画或一对打印的字词（图见《认知心理学》王甦汪安圣北京大学出版社 P212 图 7-6 两个图对和两个字对），要求被试判定所画的一对东西或打印的字词所标志的一对东西中，究竟哪一个在原来印象上是较大的（不是指画出来的大小，而是指人的原来印象中的两个东西的实际大小），记录反应时。Paivio 作出如下假设：如果长时记忆中只含有语言编码的信息，那么被试对图画材料作出判定要慢于对字词作出反应，因为在作出判定之前，需要将图画转换为语词；另一方面，如果长时记忆也包含视觉表象或视觉编码的信息，那么被试对图画的反应就不会慢于对字词的

反应，因为视觉表象可以直接从记忆中得到，无须再作转换。该实验不仅为表象的存在提供了实验证据，而且提出了表象表征不同于语言的一些特点。

#### i) 人工概念形成实验（81 卡片实验） - - 假设考验说的概念形成过程

实验材料是画有图形的卡片，图形的形状、颜色、数目和边框数是构成每一特定卡片的 4 个维量。每个维量又分 3 个水平，即各有 3 个属性或值。如形状维量有十字、圆形和方块 3 个属性；颜色有绿、黑、红；图形数和边框数也各有 3 个值。每张卡片都具有这 4 个维量的各一个属性，因而每一张卡片都与任何其他一张卡片在 1 - 4 个维量（属性）上有区别。这样就有 81 张（ $3 \times 3 \times 3 \times 3$ ）不同的卡片作为实验材料。实验者事先规定某个维量的某一属性（如红色）或几个维量的属性（如红色圆形）为某个人工概念的特有属性，即以这些维量和属性构成某个人工概念，它们被称作有关维量和有关属性，其他的则称作无关维量和无关属性。凡具有所规定的全部有关属性的卡片则为概念实例或肯定实例，否则为否定实例。但实验者事先并不将某个人工概念（即其有关属性）告诉被试。实验开始时，主试告诉被试：本实验有一个特定的概念，这个概念是由具有某一属性或某些属性组成的，要求被试通过实验过程来发现这个概念；然后由主试首先取出一张肯定实例卡片给被试看，并明确告知这是肯定实例，被试则要从摊在他面前的所有卡片中，根据他自己的想法来选取属于这个概念的其他肯定实例，一次选出一个，每次选取之后，主试都要给予反馈，指出他选得对或错。实验如此进行下去，直到被试发现这一概念，即表现为能正确地选择全部肯定实例并能说出这个概念是什么。

#### j) 四卡片问题 - - 证真和证伪

给成年被试看 4 张卡片，其中两种的正面各有一个字母，一张卡片有元音字母（E），另一张卡片为辅音的字母（K）；另两张卡片的正面各有一个数字，一张卡片为偶数（4），另一张卡片为奇数（7）。同时告诉被试，每张卡片都有一个字母在一面，有一个数字在另一面，并提出一个规则：“若卡片的一面为元音字母，则另一面为偶数”。要求被试说出为了证实这个规则的真伪而必须翻看哪些卡片。

## **(二) 儿童心理学的主要观点**

### **1. 心理、意识 Mentality、Consciousness**

瓦龙认为，人是一个处在与周围环境经常相互作用中的积极的活体，不仅是行动的客体，也是行动的主体。他在《心理生活研究概论》一文中写道：“无论是心理学的或是生物学的事实，都是从活体与其环境的接触开始。”随着个体的生长、环境的变化及教育的影响，心理活动根据由简单到复杂、由低级到高级、由被动到主动的顺序，有干什么地发展起来。在这个发展过程中，心理活动不仅显示着连续的、多层次的、多水平的特性，而且也显示着一定的结构性和阶段性。这是由人与周围世界的联系和关系的多样性所决定的。心理的特征似乎是渗透于社会和生物两者之中，并以一定方式将它们连接、贯穿起来，通过转化为行为和活动而最终得以实现。所以，研究人的心理，既不能离开环境，尤其是社会环境，又不能脱离机体的生长，也不能忽视心理活动的连续性和整合性。在这几方面的相互关系中，人的发育成熟往往起着主导作用。

### **2. 实质**

瓦龙认为，心理发展的实质是一种“内化”的过程。所谓“内化”，是就心理活动所反应的对象说的。最低级的心理活动，例如反射，总是直接地反应外部的刺激，愈是发展了的高级心理活动，就愈能对内部刺激作出反应。高级心理活动诚然也由外部刺激所引起，但是外部刺激往往先转化为内部刺激，因而直接反应的不是外部刺激而是内部刺激。所以，从心理反应的直接对象来说，发展就是向内转化。

比如，新生儿和婴儿，他们的心理总是对外界刺激的简单而直接的反应。随着他们的生长和周围环境的影响，随着生活经验不断积累，逐渐形成一些自我的活动，由直接寻外界的反应转化为随意反应。此时，他们具有了一定的主动性，逐渐形成一些自我的活动，由直接对外界的反应转化为随意反应。此时，他们具有了一定的主动性，逐渐形成一定的能力、情感、意志特点。他们在接受外界刺激后，往往会把这些刺激与自身特点结合起来，转化为内在的动机世界，然后再作出反应。也就是说，发展的过程，即是逐渐摆脱外在世界的直接影响，建立一个内在动机世界的内化过程。从发展顺序上看，婴儿时期身体运动发展较快；学前阶段语言与感知发展较快；小学阶段社交与逻辑思维的发展较快；青春期生殖系统的发展较快。在瓦龙看来，愈是低级的心理活动，愈是直接地反映外部世界；愈是发展到高级的心理活动，愈转向内化，其内在联系愈紧密，完整性愈高。

### 3. 动力 Motivation

瓦龙在阐述心理发展的动力和规律时指出了心理活动中的对立统一、质量互变问题。他认为，发展不仅仅是心理机能数量的增长，还是质量互变的过程。心理机能数量的变化只是以展的条件，还不是发展的本质。心理的真正发展，有待于心理整体的质变。瓦龙认为，心理发展的动力在于生物因素与社会因素的对立统一；对于简单的、低水平的心理活动来说，主要依靠成熟就可以了，但对于复杂的、高水平的心理活动来说，学习所起的作用将占更加主要的地位。

在瓦龙看来，儿童一方面有极其复杂的社会环境，另一方面又有极其分化的生物因不比，这两方面是对立的。但同时，社会环境只有通过生物因素才能对儿童起作用，而儿童的生物因素又是由于人类长期的社会生活才逐渐形成的。所以生物和社会这两方面是相互作用着的，这就是两者的辩证关系。瓦龙还指出：这种对立统一，在儿童发展的每一个阶段上，呈现出

平衡现象。这种平衡不是不再发展，它将被机能的觉醒所打破，从而使儿童的心理得到进一步的发展。应当注意的是，虽然瓦龙认为机能的觉醒和机能的生长决定了心理活动出现的时间顺序，但他同时肯定了心理活动的内容是由外在环境决定的。

瓦龙在论述心理发展的动力时，也曾使用了内在因素与外在因素的概念。他所说的内因是包括机体的生长与成熟、兴趣和学习的。瓦龙认为机体要进行一个活动还需要有一种力。对一个机体来说，如果力量不充分，活动仍然不能出现。这就要靠主体的兴趣来发动力量进行活动，而且经过学习，兴趣会得到恢复、保持和再生。瓦龙认为各种心理活动是有区别的，因为它们所涉及的机能的水平是不同的。在涉及低水平的机能时，主要依靠成熟就可以了，愈涉及高水平的机能，愈需要较多的学习。所谓外因，主要是指社会环境。虽然瓦龙很重视内因的作用，但他未忽视过外因。他认为人从出生起就一直是受着环境的影响的。

#### **4. 规律 Pattern**

瓦龙关于心理发展的规律的思想，归纳起来主要有：（1）心理的发展受多种因素的制约。如前所述，瓦龙认为儿童心理的发展过程，受着内外因素的制约。他一方面对 J·皮亚杰理论中忽视了生物成熟这一内因在儿童心理发展中的作用提出了批评，同时也批评了那种研究儿童时脱离其周围环境的错误做法。（2）心理的发展表现出一定的连续性、整体性。瓦龙认为，儿童的心理发展有它一定的秩序，而且心理机能的发展顺序大体上是由机体成熟和机能觉醒来决定的。任何一个年龄阶段的儿童，其心理活动总是呈现为一定的体系。

心理的发展过程，并不是某些心理活动的简单发展，而是从一个体系向另一个体系深化，从而体现出发展的整体性。（3）心理的发展具有一定的阶段性。瓦龙认为在儿童发展的不同年龄阶段，其心理活动具有各自不同质的特点，呈现出一定的阶段性。

## 5. 智力的辩证法 Dialectics

瓦龙认为，智力发展的根本问题就是：（1）智力的两种形态的“转化”问题，即从感觉—运动的智力这一形态到言语的智力的另一形态的转化问题。（2）智力与语言的关系问题。瓦龙指出，智力的两种形态的转化问题，乃是由于有新的因素——解剖学的和机能的构造。由于有了这种新的因素，再加上生活中的一些新的条件，转化才成为可能。同时，使“转化”得以进行的还有模仿。模仿保证了两种智力形态的转化。模仿有两个相对立的极：一极是摹写、复制以及与模型相对立的表象。当转化有了这个模仿的两极时，转化就成为可能的了。但是，如果只把模仿作为是完成智力活动的条件，那么这个理由也是不充分的。转化之所以可能，还在于两种智力的基础。这两种智力的共同基础是空间具有一定的秩序，它不令有运动的一贯性，而且还包含言语的一贯性。对这两种空间都需要具有一定的直观能力。当人们有了这种一定的直观能力时，他们的智力形成了。智力的存在和言语具有不可分割的关系。儿童的智力和动物的智力之本质上的不同就在于儿童有言语的活动，而动物则没有。瓦龙还认为，言语是一种手段，它使得儿童能对知觉的印象加以分类和组织，言语可称为人的智力活动和发展的条件。

瓦龙最后结论说，如果要给智力下一个定义的话，既不需要用判断的标准，也不需要内省的方法，更不必将儿童的行动还原为本能的和习惯的盲目活动。儿童的活动之所以能达到目的，主要就是由于有智力活动的存在。智力是“主观的诸因素和客观的诸因素形成不可分割的统一”。简言之，智力就是主观和客观的统一，这就是智力的辩证法。

## 6. 儿童的年龄分期及特征

瓦龙主张按照“儿童时期的年龄”（即儿童的心理年龄）来划分“儿童的年龄”（即儿童的生长年龄）。虽然瓦龙同时也注意到了用心理年龄来划分儿童发展水平的局限性，但



这并不妨碍人们划分出大致的段落来，因为“无论随着机能水平而来的进步和形式是怎样地混杂不清，有些整体总是存在着的，这些整体总是各有其标志，各有其特殊的方向的，这些整体在儿童的发展中总是一个特别的阶段。”

瓦龙将儿童心理的发展水平分为四个时期，即动作的发展时期（出生到3岁）、主观或个性时期（3~5、6岁）、客观性时期（5、6~11、12岁）和青少年时期（12、14岁以后）。动作发展时期，也可称为感觉—运动阶段。在这一时期，儿童总是通过不断的反馈来达到发展的目的。例如，眼睛感知手的运动，觉得有趣，反馈到大脑中，手就继续运动，以便继续感知。由于儿童逐渐学会了走路和说话，他们对外界事物的认识加深了。在主观或个性时期，为了从难以认识自己的境况中脱离出来，儿童表现出了“时相”。在第一个时相里，交替扮演角色的游戏开始消失了，儿童开始喜欢自以为是；在第二个时相里，儿童出现了一种新的需要，这就是要显示自己、要别人承认自己的长处；在第三个时相里，是一个新的转向的进行。这时，儿童从本身找出来的长处不再能满足自己了，而是需要用别人的长处来自我装饰。在客观性时期，儿童的主要兴趣又从自我转向外界事物，这主要是缘于儿童交往的扩大、学校教育的影响和智力的发展。随着年龄的增长，儿童对外界事物的看法不再是主观、片面的了，而是形成了客观的、联系的认识体系。在青少年时期，瓦龙认为这时儿童的心理倾向又从外界事物转到内心世界，从对外在世界的认识转变到对自我人格的体会，而且与主观或个性时期相比，在富于主观的改变这一特点上有了新的发展。

瓦龙在总结他对年龄分期的观点时认为：儿童心理发展具有连续性、阶段性及每一阶段的整体性，划分阶段应从整体方面看，而不能仅以心理整体所含的某一或某些方面为出发点；发展中的尖锐的转变，为前后两阶段的分水岭，即以质变为准。儿童心理发展的各个阶段，显示着各种心理活动之间既有联系，又有对立，通过转化，从一个水平进入到较高的新水平。



考满分

留学考生的在线课堂