

成人高等教育自学丛书⑧

自然科学发展简史提要

刘 端 直 编

四 川 大 学 出 版 社

责任编辑：杨守智

自然科学发展简史提要

刘端直 编

四川大学出版社出版、发行

(成都市四川大学校内)



四川省新华书店经销

四川军工报社印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张4.5 字数100千字

1986年6月第一版 1988年5月第三次印刷

印数：11000—17000册

ISBN7—5614—0025—X/Z·1 定价1.05元

目 录

一	名词解释.....	(1)
二	简答问题.....	(8)
三	自然科学历史解析.....	(29)
四	著名科学家成就梗概.....	(53)
五	填 充 题.....	(65)
	填充题答案.....	(66)
六	自 测 题.....	(67)
七	图表示意.....	(68)

一、名 词 解 释

1、**占星术**：是一种以星辰运行去预言人间祸福的方术。占星活动流行于古代。人间的事情似乎可以从天象中卜知，并可预知未来。占星与科学无关，是一种迷信活动。

2、**新星**：指光度突然增加到原来的几万、几十万甚至几百万倍以上的爆发性变星。新星又称为“暂星”。

超新星：恒星液化到后期爆发时，光度突发性增至原来的一千万倍以上的新星。

3、**阴阳说**：《易传·系辞上传》说：“一阴一阳谓之道。”这里“阴”代表消极、柔弱、退守，安静等性质和具有这些性质的事物，“阳”代表积极、刚强、进取、活泼等性质和具有这些性质的事物，而阴和阳也都是相对而言的。天为阳，地为阴，天地交感，产生了雷、火、风、泽、水、山，这八种自然物即是自然界一切总的根源，它们相互交感又产生了其他事物。任何事物都受阴阳的总规律所制约，阴阳即是一切事物运动变化的内在原因。

4、**五行说**：认为万物由水、木、火、土、金五种物质元素所构成。又有“五行相生”和“五行相克”的说法。即是说这五种元素不是各不相关的，它们之间存在一种对应关系，有可以相互转化的一面，也有相助制约的一面。这里包含了朴素的唯物主义和辩证法思想。阴阳说和五行说对我国古代自然观的发展有深远的影响。但由于它们自身的弱点，后来也被一些人歪曲成为唯心主义说教。

5、**经院哲学**：主张理性服从信仰，哲学是“神学的婢女”，其目的在于论证基督教的教条，维护教会和封建制度的统治。它产生于天主教的学院，故称经院哲学，是西欧中世纪主要哲学思想的总称。代表人物是托马斯·阿奎那。

6、**人文主义**：起源于十五世纪的“人文学科”，指以希腊文、拉丁文为基础的那些学科，如修辞学、逻辑学、天算学等。在于区别中世纪大学中传统的神学、法学等科目。人文科目的设置推翻了中世纪以来神学在学术上的垄断地位：①人文学者们利用对古代文学的知识来批判经院学派，提倡以“人”为核心的世俗世界观，反对以神为核心的宗教哲学和禁欲主义；②肯定人的价值，要求文学和艺术表现人的思想感情；③教育要发展人的个性；④社会要发挥人的才能，满足人的欲望；⑤要把欣赏和刻画自然界的美作为文学艺术的重要内容。所有这些主张就是后来人们称为“人文主义”的世界观。

人文主义以后成为十八世纪法国人权主义运动和资产阶级的个人主义、人道主义的思想来源。

7、**万有引力**：两物体之间，因具有质量而产生的相互吸引力。牛顿在开普勒定律的基础上，首先肯定了这种引力的存在，并确定了这种力的大小为 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ，称为万有引力定律。公式说明，引力同两物体质量的乘积成正比，而与它们的距离的平方成反比。引力常数

G, 等于 6.670×10^{-11} 牛顿·米²/千克²。

8、**磁倾角**: 指地球表面任何一点的地磁场总强度矢量和水平面之间的夹角。地磁场强度方向在水平面之下的, 磁倾角为正; 在水平面之上的, 磁倾角为负。

9、“**以太**”: 系古希腊哲学家所设想的一种媒介质。近代以后, 为了解释光的传播被重新提了出来。一些人通过类比, 认为既然声波的传播要有空气和水等作媒介, 光的传播也应有媒介; 又鉴于光可以通过真空传播, 所以认为光传播的介质就只应是“以太”。在这些人的看来, 以太充满整个宇宙空间, 无所不在, 无色无味, 没有质量, 并且“绝对静止”。直到二十世纪初, 由于相对论的建立, “以太”才被作为一种陈腐的观念而被抛弃。

10、**球面波**: 指波面为同心球面的波。如点光源的光波, 在均匀的各向同性介质中传播时, 就是一种球面波。

11、**折射**: 指波在传播中, 由一媒质进入另一媒质时使传播方向发生偏折的现象。若在同一媒质中, 因媒质不均匀导致波的传播改变方向, 亦称折射。

12、**波德定律**、1766年为德国人提丢斯提出。它揭示了各行星同太阳平均距离(天文单位)的一种关系。1772年经柏林天文台台长波德修改并予公布。定律指出: 从水星起, 各行星在0.4的基础上依次加以0.0, 0.3, 0.6, 1.2……等数, 即可近似得到各行星与太阳之间的平均距离。或者, 在金星以下, 各行星(依次)与太阳的平均距离服从于如下关系式:
 0.3×2^n (天文单位)。

13、**光行差**: 由于地球的运动, 观察者所看到的天体的方向, 不是真实的方向, 而是地球的速度和来自天体的光的速度合成的方向, 这两个方向之差, 称为“光行差”。光行差, 由地球公转引起, 称为周年光行差。由地球自转引起, 称为周日光行差。

14、**熵**: 用以表示物质系统状态的一种量度。在热力学中, 它是表示物质系统热学状态的物理量。从热力学第二定律可知, 热力学系统在任一无限小可逆过程中, 所吸收(或放出)之热量 dq 除以该过程的温度 T , 即 dq/T 叫熵的微小增量, 其总量 $\int \frac{dq}{T}$ 仅与此热力系统之始态A及终态B的性质有关, 与所经路径无关。此量定义为A态与B态间之熵差:

$$S(B) - S(A) = \int_A^B \frac{dq}{T}$$

$S(B)$ 称为热力学系统在终平衡态B的熵, $S(A)$ 称为系统在初平衡态A的熵。

15、**熵增加原理**: 当热力学系统从一平衡态经绝热过程到达另一平衡态时, 它的熵决不会减少; 如果过程是可逆的, 则熵的数值不变; 如果过程是不可逆的, 则熵的数值增加。这叫做熵增加原理。

16、**统计力学**: 用统计方法研究由大量微观粒子所组成的系统的学科。十九世纪分子运动论的成就, 使人们认识到: 由大量粒子组成的系统, 其宏观性质, 如温度、压强等, 可采用统计方法来解释。从这一点出发, 在经典力学基础上, 结合物质微观结构知识, 就逐步形成了“统计力学”。

17、**纵波**: 亦称“疏密波”。振动方向与传播方向一致的波。声波是纵波。

18、**横波**: 振动方向同传播方向垂直的波。电磁波是横波。

19、**自然选择**: 曾称为“天择”。指生物界适者生存, 不适者淘汰的一种现象。自然选择概念为达尔文提出。认为通过自然选择的生存竞争, 可以说明物种形成, 遗传和变异。

20. **量子论**: 探索微观粒子运动所遵从的量子规律的初步理论, 即量子力学的先驱。由于量子论是以经典物理规律为基础, 加上一些反映微观粒子运动的量子条件, 具有半经典性质, 它本身包含着很多矛盾, 已被量子力学所代替。但由于它的部分方法在解释某些现象(如复杂的谱)时还常被采用。有时人们把研究微观运动的整个学科统称为量子论或量子物理学。

21. 原子构成

	原子核	质子数P: (Z个)	
原子		中子数n: [(A-Z)个]	A为质量数。
	核外电子数e: (Z个)		

22. **紫外灾难**: 在黑体辐射的研究中, 瑞利——金斯公式与维恩公式都反映了经典物理学的局限性。瑞利——金斯公式, 它只在低频部分与实验值相符, 在高频部分则与实验值差距甚大, 而且随着频率的增加, 能量密度也单调地增加, 以至于趋向无穷, 即在频率较高的紫外一端发散。这个结果显然是荒唐的。人们把这个公式所遇到的困难称为“紫外灾难。”

23. **光电效应**: 指金属及金属化合物等经过电磁辐射照射后, 从表面或内部放射电子的过程。这是因为辐射被吸收后。物体内部一些电子获取足够能量, 克服表面的势垒而逸出。在光的辐射作用下, 能使电子从物体表面逸出的, 称为“外光电效应”; 能使物体电阻值改变的。称为“内光电效应”; 可产生一定方向电动势的, 称为“阻挡层光电效应”即“光伏效应”。

24. **量子力学**: 现代物理学的理论基础之一。系研究微观粒子运动规律的科学。量子力学用波函数来描写微观粒子的运动状态。以薛定谔方程确定波函数的变化规律, 并用算符或矩阵方法对各物理量进行计算, 所以早期量子力学又称为“波动力学”或“矩阵力学”。在解决原子核和基本粒子的某些特定问题时, 量子力学必须与狭义相对论结合起来, 称为相对论量子力学, 由此建立起量子场论。

25. **量子化学**: 运用量子力学的规律和方法去处理和研究化学问题的一个分支学科。

26. **矩阵力学**: 系本世纪二十年代中期, 德国物理学家海森伯提出并建立的理论。矩阵力学是对量子力微观粒子运动规律的一种表述。

矩阵力学的力学变量均以矩阵形式表示, 适合量子力学上的基本假设, 并随时间改变, 其运动方程式为:

$$\frac{d}{dt} \Omega_H = \frac{\partial}{\partial t} \Omega_H + (i\hbar)^{-1} [\Omega_H, H]$$

式中, Ω_H 为海森伯表述中力学变量的算符。

27. **波动力学**: 系本世纪二十年代中期, 奥地利物理学家薛定谔提出并建立的理论。波动力学的主要工作是将每一可观测的物理量赋予一算符, 然后仿经典的运动方程建立波动方程。薛定谔方程是量子力学中描述微观粒子(如电子等)运动状态的基本定律。它适用于粒子运动速度远小于光速的条件。

28. **测不准关系**: 或称“测不准原理”。系量子力学中一条基本原理。测不准关系是指微观粒子的坐标和动量不可能同时具有确定的数值。粒子的坐标测量得越精确, 那么对于它的动量的测量就越不精确, 即它们是不可能同时准确地被测量的。对于能量与时间之间也存在

着类似的关系。发现测不准关系，这是海森伯对量子力学发展作出的一大贡献。

测不准关系表明，粒子的位置与动量之间有如下关系：

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq h/2$$

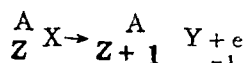
(Δx 代表粒子位置的不确定范围， Δp 代表粒子动量的不确定范围。)

29. **互补原理**：丹麦物理学家玻尔认为，在微观领域中，运用一部分经典概念，同时会排斥另一部分经典概念，但这些概念却是在另外条件下说明现象所同样不可缺少的。因此经典概念之间是互为补充的，不是互相排斥的。“原理”告诉人们，微观粒子波粒二象性，不能如同古典力学那样，可以完整地描述运动中粒子的“位置”与“动量”，因为在这里它们之间既互相抵触，却又相互补偿。正如同一物的两面，虽然同时存在，在同一时刻则不能同时出现，只能描述它的一面，称为互补原理。

互补原理又称并协原理。是对量子力学中测不准关系的一种解释。

30. **“第四个坐标ict”**：在相对论的四维空间的认知中，空间的向量有四个分量，称为四维向量。位置向量的分量是， x, y, z, ict 。除 x, y, z 外， $i = \sqrt{-1}$ ， c = 光速， t = 时间。

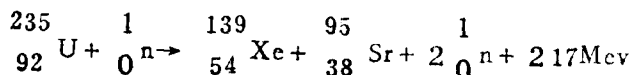
31. **β 衰变**：放出 β 粒子的衰变。 β 衰变的规律是：新核的质量数不变，电荷数增加1，新核在元素周期表中的位置向后移一位。其一般方程为：



32. **中微子**：基本粒子的一种。不带电，性稳定，穿透极强，高速、且与他物质作用极为微弱；依据理论推测，其静止质量为零。但据报道，目前实验已测得的，在 β 衰变中产生的中微子的质量尚不超过电子质量的万分之一。

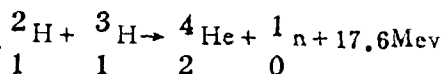
33. **跃迁**：指微观粒子系统从某一状态（初态）到另一状态（末态）的过渡。如一个处于能量较高的激发态的原子，因发射一个光子而过渡到能量较低的激发态或基态，称为原子从高能级到低能级的跃迁。粒子（如电子等）跃迁也是如此。与此相反，从低能级到高能级的跃迁要吸收一个光子。总之，跃迁要遵从能量和动量（或动量矩）守恒定律。

34. **重核裂变**：由于重核的平均结合能比中等质量的核的核子平均结合能小，所以重核分裂成中等质量的核时，有一部分结合能要释放出来，这种核反应称为裂变。铀核裂变反应式：



式中217mev为裂变时释放的电子能量。

35. **轻核聚变**：由于轻核的结合能更小，某些轻核结合成质量较大的核时，能释放出更多的结合能。这种核反应称为聚变，或热核反应。氢的同位素氘聚合成氦核，其反应式：



式中，17.6Mev为聚变时释放的能量。

36. **同位素**：放射性同位素：指同属一种元素，但具有不同的质量数的原子。即具有相

同质子数和不同中子数的原子互称同位素。具有放射性的同数叫素放射性同数素。

37. **核裂变“链式反应”**：当铀原子核发生分裂时，如果它放出二个以上的中子，这些中子将会作用于新的铀核，使它们再发生核裂变，从而生成四个中子，继而八个中子，如此下去，铀裂变将会自发地进行，形成“链式反应”，而在极其短暂的时间内，每一次核裂变都要放出能量，毫无疑问，链式反应所放出的能量是极其惊人的。

38. **坂田模型**：系日本物理学家坂田昌一建立的一种基本粒子结构模型。其基本观点是：强相互作用的基本粒子都是由P、n、 Λ 超子及其反粒子构成。后来这种认识的思路得到了发展，1964~1965年先后提出了夸克和层子模型。认为组成基本粒子的是三种为 $1/3$ 或 $2/3$ 电子电荷的粒子及其反粒子。

39. **共振态粒子**：在基本粒子的研究中，通过观察散射截面和总能量的关系时发现，某些能量附近散射截面特别大，同弦的共振相似。到六十年代，人们才公认这就是基本粒子的共振态，或称为共振态粒子。这些粒子可以看作是一些可以通过强相互作用而衰变的不稳定粒子。与其他基本粒子相比，共振态的寿命比较短，一般只有约 $10^{-22} \sim 10^{-24}$ 秒，以至于目前还无法将这种粒子分离出来。

40. **波函数**：是量子力学中表征微观粒子（或其体系）运动状态的数学函数式，通常写成坐标x、y、z及时间t的复函数，以符号 $\phi(x, y, z, t)$ 表示。波函数绝对值的平方。表示在时刻t粒子出现于坐标(x、y、z)点附近单位体积中的几率。微观粒子（或其体系）的各种物理量都可通过波函数来确定其取各种可能值的几率。

41. **反演**：是个数学名词。在平面上或空间中取定点O和任意一点A，并在射线OA上取点A'，使 $OA \cdot OA' = R^2$ （R是固定的正数），称A与A'互为“反演点”，O为“反演中心”，R为“反演半径”，从A变到A'，或从A'变到A的变换称为“反演”。在反演中，圆一般变成圆，相交两圆变成相交两圆而两圆交角不变。利用反演器可画出一条平面曲线的反演图形。

这在理论物理学中是研究微观粒子对称性的一种方法。空间反演指把各空间坐标轴（例如直角坐标中x、y、z）的方向同时反转，即一点的坐标(x、y、z)变为(-x、-y、-z)。物体在原坐标系和反演后的坐标中各运动规律之间的关系，相当于物体和它在镜中所成像之间的关系。时间反演指把时间的流向倒转。

42. **宇称**：表征微观粒子运动特性的一个物理量。微观粒子（或其体系）的运动状态由波函数来描述：当空间坐标反演时，如果波函数保持不变，则称该粒子的运动状态具有偶宇称（或其宇称为正），用宇称量子数1表示；如果波函数改变其正负号，则称这运动状态具有奇宇称（或其宇称为负），用宇称量子数-1表示。

43. **$\tau - \theta$ 之谜**： τ 与 θ 同属介子中的一种，实验表明， τ 与 θ 在质量、电荷、寿命上看可能是同一种粒子。然而它们的衰变方式是不同的。 τ 衰变为三个 π 介子，宇称为奇， θ 衰变为二个 π 介子，宇称为偶。如果承认宇称守恒定律成立， τ 与 θ 就不可能是同一种粒子。假如它们不是同一种粒子，那为什么它们又会如此相似呢？1956年夏，美籍华人科学家李政道（1926—）和杨振宁（1922—）思索着这个问题。为此提出了在弱作用下宇称不守恒的假说。同年美籍女科学家吴健雄等人用极化的 ^{60}Co 做实验，以确凿无疑的证据证明，衰变过程中宇称守恒定律并不成立，从而彻底地解决了“ $\tau - \theta$ 之谜”， τ 与 θ 实际上是同一种粒子，现称为K介子。

44. **超导性、超导体、超导材料**：在温度和磁场都小于一定数值的条件下，导电材料的电阻和体内磁感应强度都突然变为零的性质。1911年荷兰物理学家卡茂林（常译为卡曼林）—翁纳斯首先发现汞在4.173K以下失去电阻，并称这种现象为超导性。具有超导性的物体称为“超导体”，具有超导电性的材料称为“超导材料”。

45. **核磁共振**：质子宛如小磁铁，具有磁矩。各种原子核由于结构不同便具有不同的核磁矩。在恒定的外磁场中核磁矩也能采取各种量子化的方位，因此可以利用与顺磁共振相同的方法来测量它的数值。应用于核磁矩的共振方法称为核磁共振。

46. **化学键**：相邻原子之间强烈的相互作用，通常叫做化学键。分子结构理论提出后，开始用横线来表示化学键。电子理论出现后，化学键表示各原子间因电子配合关系而产生的相互结合。化学键主要分为离子键和共价键两种基本类型。

47. **分析化学**：系应用化学和物理学中的原理，测定无机物、有机物的组成，研究其测定方法及有关理论的科学。

48. **分子生物学**：为分子水平上研究生命现象的物质基础的科学。主要开展蛋白质核和酸的结构与功能等的研究，同现代生物化学的重要内容基本一致。

49. **DNA**：系指脱氧核糖核酸。其主要组成核苷酸为腺嘌呤脱氧核苷酸、鸟嘌呤脱氧核苷酸、胞嘧啶脱氧核苷酸和胸腺嘧啶脱氧核苷酸。它是储藏、复制和传递遗传信息的主要物质基础。因分子中含有脱氧核糖而得名。

50. **RNA**：系指核糖核酸。其主要的组成核苷酸为腺嘌呤核苷酸、鸟嘌呤核苷酸、胞嘧啶核苷酸和尿嘧啶核苷酸四种。存在于一切细胞的细胞质和细胞核及部分动植物病毒中。细胞内的核糖核酸，因其功能和性质又分为三种，即转移核糖核酸、信使核糖核酸、核糖核蛋白体的核糖核酸。

51. **遗传信息、遗传密码**：子代从亲代所获得的控制遗传性状的信号。在发育中，遗传信息通过代谢作用控制着各种蛋白质的合成，使亲代的性状得以在子代中重新出现。

遗传密码，即生物蛋白质合成的密码，是遗传信息的单位。由构成核酸的四种不同核苷酸的不同组合所代表。每一密码则由核酸分子中三个相连核苷酸所组成，决定一个氨基酸。

52. **哈雷彗星**：轨道扁椭圆，约76年的周期绕太阳运行，故为一颗周期彗星。由英国天文学经哈雷所发现而命名。

53. **3K微波背景辐射**：从宇宙空间来的无线电辐射中，除分立的射电源外，在射电源之间还存在一种微弱的辐射，用射电望远镜或它们手段都能观测到，并且各个方向的强度大体一致，从而显现出射电源的背景。这种射电辐射相当于3K的黑体辐射，为六十年代四大发现之一。

54. **类星体**：六十年代四大发现之一。目前已确认为是星系一级的天体。它发射较强的紫光和红外光，光谱中有宽度较大的辐射线，并伴有极大的红移现象。系数类星体的光度有变化，即存在时变性。类星体一般只普通星系的十万分之一，乃至百分之一，然而有的比银河系内一千多亿颗恒星发出能量的总功率还要大数百倍，甚至大一百万倍。类星体的能量机制如何，成了目前天体物理学上的一大疑难。

55. **星际有机分子谱线**：1963年通过射电望远镜第一次观测到星际分子OH（羟基）的18厘米谱线，此后连续发现40多种星际分子，其中包括一些有机分子和同位素。新的发现，对了解新的星际气体和尘埃云的物理状态及其演化以及研究生命的起源等问题都有重要意

义。

56. **脉冲星**：周期性地发射短促的脉冲辐射的天体。系六十年代天文学上四大发现之一。脉冲星的辐射脉冲多为单峰，双峰形状，少数则为多峰脉冲结构。目前，脉冲星已被证认，是具有很强磁场的快速自转着的中子星。可能是在超新星爆发中产生的。通过观测发现，蟹状星云的中心就是一颗超新星爆发形成的脉冲星。

57. **赫罗图**：又名“光谱—光度图”。首先由丹麦天文学家赫兹普伦和罗素绘出太阳邻近和银河星团中恒星的光谱型和绝对星等的坐标关系图，故名“赫罗图”。赫罗图中的基本部分是主序星点形成了主星序域。在主星序域线的上方分布着超巨星和巨星的星点；在下部左方分布着一些光度小，体积小，但密度却极大的白矮星。赫罗图有助于了解恒星的演化。

58. **黑洞**：黑洞是广义相对论所预言的又一种特殊天体。1939年，奥本海默等人根据广义相对论推断：一个大质量天体，当它向外的辐射压力抵抗不住向内的引力时，要发生塌缩现象，当塌缩到某一临界大小，便会形成一个封闭的边界，叫做“视界”，在视界之外的物质和辐射可以进入视界之内，但视界之内的物质和辐射却不能跑到外面，这就是黑洞。但是，依据量子效应，黑洞的质量是可以转化为辐射的，既然有进，也就一定有出。进与出，吸引和排斥是对立统一的矛盾运动。现在描述的只进不出的黑洞是否存在？如果存在，黑洞的物质特性如何？理论和实践的依据是什么？对此目前还是天体物理学上的一大难题。

59. **宇宙学**：是研究人类在一定时期里观察所及的宇宙整体上的起源、演化、结构及大尺度宇宙特征的科学；为天文学中的一个重要（现已归属于天体物理学之内）分支。在天文学中亦称宇宙论。现代宇宙学最流行的理论是大爆炸宇宙学，起源于本世纪四十年代末期。此外，还有稳恒态和对称性宇宙学等。

60. **谱线红移、系统性的谱线红移**：红移是指光谱线由紫端向红端移动的一种现象。红移的发现较早起自于多普勒效应，为光源背离观测者远去的一种表征。

一九二九年，美国天文学家哈勃进一步分析新的观测结果，确认星系红移和距离之间成线性的关系。表明河外星系的光谱红移与星系离开我们的距离形成了系统性的正比关系。红移现象的发现，第一次揭示了天体体系在大尺度上所表现的空间和物理的特征。按照哈勃关系式，离我们越远的星系远离我们的速度越快。

61. **遥感遥测技术**：遥感是一门新兴的综合性的探测技术。利用传感器，由高空或远距离接收物体辐射的电磁波信息，并加工处理成能够识别的图像及电子计算机的记录磁带，揭示被测物体的性质、形状、成分和变化动态。遥感又分为航空遥感和航天遥感等技术。

遥测是将近处需要观测的物理量，转换成电量，利用通信线路传送到观察地点的一种观测技术和方法。

62. **系统**：系统是具有特定功能的、相互间具有有机联系的许多要素所构成的一种整体。是自成体系的组织系统。

二、简 答 问 题

1、石器时期经历了哪两个时代？其中氏族制度经历了几个阶段？

原始社会人类主要的生产工具是石器，因此也被称为石器时代。石器时代又分为以打制石器为主的旧石器时代和以磨制石器为标志的新石器时代。

氏族制度大体经历了血缘家族、母系、父系社会时期三个阶段。其中，血缘家族公社时期居于旧石器时代前期，母系氏族公社制开始于旧石器时代中期，父系氏族公社制则出现在新石器时代的晚期。

2、火的使用对人类社会的发展有哪些重要意义？

火的使用对人类社会发展的意义是多方面的，主要是：

①有了火，人类的食物来源扩大了，人类居住条件得到了很大的改善，潮湿而阴暗的山洞变得干燥明亮了，洞口的篝火也使人类的居住地避免了野兽的骚扰。火使得寒冷的冬季比较容易渡过，人类生活的范围得以扩展到更为广大的地域。②火在生产上也给了人类很大的帮助，它可以烧烤木矛的尖端使之硬化。也可以烘烤枝条使之软化弯曲成形以制造某些器具，火还是人们用于狩猎的重要武器。③有了火，人类开始吃熟食，对自身的发展有很大的影响。熟食缩短了消化过程，使人类获得更多的营养，增强了体质，特别是大大地促进了大脑的发达。④火对于原始社会的人们本来是一种难于理解也曾是使人们十分惧怕的自然现象，而它终于能为人所控制和利用，这对于人类思想的解放作用也是不能低估的。

3、人类历史上第一次社会大分工是指什么？

人们在长期而稳定的定居生活中，由于种植业兴旺了，作为辅助性经济的畜牧业发始发展起来。后来，在一些临近草原或附近有适宜的牧场的地方，人们发现畜牧业比种植业更为有利，畜牧业的比重就越来越大，当牲畜的数量超过一定的限度时，一些过着游牧生活的部落为了寻觅合适的草场甚至不得不向远方迁徙。畜牧业从农业中分离了出来，形成了以农业为主和以畜牧业为主的人群，这是人类社会历史上的第一次大分工。

4、人类历史上出现的第二次社会大分工是指什么？

制造比较好的陶器需要有较好的技术，不是任何人都能够很容易地掌握，于是就有些人专们从事制陶，逐渐形成了一门手工业。制陶的发展促成了手工业的建立，手工业的出现是人类社会历史上的又一次大分工。

5、人类最早冶铁使用的是什么样的方法？距今已有多少年？

人类最早冶铁使用的是原始的炼铁方法，即块炼法，就是把成块的富铁矿石放在炉内烧红、然后取出锤炼，经过这样多次反复即可炼成铁。最早发明炼铁技术的可能是居住在亚美尼亚山区的基兹温达人，约在四千年前就冶炼出了铁来。

6、古埃及最著名最宏伟的金字塔叫什么名字？它有哪些特点？

在古埃及，人们多用石料建筑，保存下来的遗迹就很多，其中最令人惊叹的是为数众多的金字塔，这是公元前二十七—前十六世纪期间古埃及法老（国王）为自己所营造的巨大的

坟墓。这些金字塔中最著名的是第四王朝（约公元前2680—前2560年）法老胡夫和他的儿子哈夫拉的金字塔。胡夫金字塔现高146.5米，底为正方形，底边长230米，全塔均为巨石砌成，据测算约用巨石230万块，每块的平均重量为2.5吨左右。这些石块都经过认真琢磨，角度精确，石块间未施灰泥，砌缝严密。这样一座巨大的建筑物是人们还在使用石器和青铜器，铁器还极少的情况下建成的，许多技术上的问题我们现在还弄不大清楚。

7、尼罗河流域人民是怎样把观天与历法联系起来的？

在埃及历法与尼罗河水情的变化直接相关。人们发现，在尼罗河三角洲地区每当看到天狼星与太阳同时在地平线上升起时，尼罗河的汛期就要到来，他们便把这一天定为一年之始，然后是耕作期、播种期，收获期，最后一年结束，当天狼星与太阳同时再次在地平线上升起时便开始了第二年。规定一年为十二个月，每月30日，年终再加上5日，即一年为365日。这是一种完全的太阳历。

8、古埃及人为什么几何学的成绩较为突出？

古埃及人记数用的是十进制，有他们自己记数方法。他们也能解一些代数方程，直至比较简单的一元二次方程。他们在几何学上的成绩似乎要大一些，有记载说，因为每年尼罗河泛滥之后都要重新丈量土地以确定当年这些土地的赋税，有许多计算土地面积的工作要做，这当是几何学在那里发展起来的重要原因之一。

9、古印度最著名也是较重要的天文历法著作是指什么？

古印度比较著名的天文历法著作出现于公元一世纪以后，其中著名的一部为《太阳悉檀多》，据说它在公元前六世纪时就已形成，后经许多人增改而成书，现存本实际上已有很多较晚的内容。这部著作讲述了时间的测量、分至点、日月食、行星的运动和测量仪器等许多问题，成为古印度天文学著作的范本，它同时还是古印度最重要的数学著作之一，

10、古印度文明中的几大学科和技术成就主要是指哪些方面？

在生产技术方面主要是：①农业技术；②建筑技术；③冶炼技术，在古代科学领域，主要是天文学和数学。

11、古印度科学文化为什么一度繁荣而后又长期停滞不前？

在古印度的科学史上，有一种现象，即科学文化曾一度活跃，但是后来发展渐趋缓慢，十二至十四世纪以后几乎是停滞不前了。怎样解释这种现象呢？马克思在研究印度问题的时候曾经指出：“从遥远的古代直到十九世纪最初十年，无论印度的政治变化多么大，可是它的社会状况却始终没有改变。”古印度社会受到各种因素的制约，生产力发展缓慢，这在科学技术史上必然有所反映。掌握着科学文化的古印度祭司和僧侣们更感兴趣的是追求一些纯粹的哲理，与实际生活中的问题相去甚远，理论性的探讨与改造自然的实践脱节，因此自然科学也就难有生机了。

12、我国的奴隶社会经历了哪些朝代？是什么时候建立第一个封建制中央集权国家的？

我国奴隶制社会大约于公元前二十二至前二十一世纪开始在我国中原地区形成，夏朝在这里建立了自己的统治。奴隶制经历了商代和西周以后走向衰落。自公元前475年开始的战国时期，封建制在我国各地逐渐发展起来。公元前221年秦始皇建成为我国第一个统一的封建制中央集权国家——秦朝。从此开始了封建社会繁荣发展的时期。

13、我国古代什么著作在数量上号称世界之冠？主要的著作有哪些？

我国古代的农学著作数量最多，已知的有370多种，可谓是古代世界各国之冠。在这些

著作中，最早的大约是战国时期的《神农》和《野老》，因今已不存在，内容不得而知，现存最早的是战国末期秦相吕不韦的门客所编《吕氏春秋》（前249年）中的《上农》、《任地》、《辨土》和《审时》四篇。两汉时期的《汜胜之书》是当时我国黄河中下游地区特别是关中地区农业生产经验的总结。公元六世纪北魏贾思勰（生卒年代不详）所著的《齐民要术》系统地总结了农、林、牧、副、渔各方面的生产经验，有相当高的水平，其中所载的一些农学和生物学知识在世界上保持领先地位达一千多年。此外，南宋陈甫（1076—1156）的《农书》（1149年）、元代王祯（生卒年代不详）的《农书》（约1313）、明代徐光启（1562—1633）的《农政全书》（1639年）等都是我国古代重要的农学著作，这些著作基本上是各个时期农业生产技术的总结。

14. 我国古代农业技术方面有哪些成就和特点？

第一、我国古代农业技术突出之点在于精耕细作。为此，人们对时令、土壤、施肥、耕作、田间管理等都作了许多深入细致的研究。二十四节气为我国所独有，是为黄河中下游地区农业生产掌握时令而用的，大约在战国时期即已完备。从战国时期开始，人们就对土壤进行分类，研究不同土壤所适宜的作物。施肥技术的研究也开始得很早。从选种、种子处理、整地、播种、中耕、水肥管理直至收获都有很多细致的描述，这些都是农学史上的珍贵遗产，其中许多现在仍有实用价值。

第二、我国古代的农具也是相当先进的。在牛耕推广之后，铁犁就迅速地完善起来。西汉的铁犁就有了犁壁。唐代时耕犁的结构和性能与现代畜耕犁相比已无多大差别。多种多样的以水为动力的灌溉机械在汉、唐时期也相继出现了。这个时期，我国古代农具即已基本定型，其中许多一直使用到现在。

第三、我国古代在畜牧业方面也有自己的特点。一些优良品种很早就传至国外。在林木果树栽培技术上我国古代也有许多重要成果。我国是世界上最大的果树原产地之一，茶树的种植和茶叶的制作也起源于我国。

15. 据已有记载，我国最早的大型蓄水灌溉工程叫什么名字？位于何处？

约于公元前597年建成的芍陂是见于记载的我国最早的大型蓄水灌溉工程，据说建成后“陂径百里，灌田万顷”。这项工程在今安徽省寿县地区。

16. 我国历史上哪项水利工程历久不衰，至今还发挥效益

位于四川成都平原上的都江堰工程是世界水利史上的杰作，大约建成于公元前三世纪中期。都江堰工程的规划设计达到了很高的水平，又有一套科学的维修和管理制度，历时两千多年，至今仍发挥效益，在水利史上是一个奇迹。

17. 煤、石油、天然气的开采和利用最早始于哪个国家？

煤、石油和天然气是现代能源的主要组成部分，它们的开发和利用最早出现在我国。考古发掘表明，我国在西汉时期已经用煤。文献记载北宋初期山西地区即有不少人以采煤为生，北宋后期那里的煤炭经营已成“官卖”，可见那时煤矿的开采已有相当规模。早在战国时期，我国四川地区人民就开凿盐井取卤煮盐。东汉时期人们就开凿天然气并利用天然气煮盐了。我国关于石油的最早记载见于《汉书》，其中说到西汉时，今陕西延长地区人民即已发现一种可燃的“清水”（即石油）。后来人们又利用它来作车轴的润滑剂，也利用来制蜡烛、制墨，还用来治疗牲畜的某些皮肤病。

18. 造纸术起源于何时，大约什么时间形成一门独立的手工业？

现发现最早的纸是在陕西西安等地出土的，年代约为公元前二至一世纪，这些纸以大麻和苧麻纤维制成，质地还较粗糙，不便书写。后来，东汉蔡伦以树皮、破布、废麻之类为原料，于公元105年制成了质量较好的纸。从此价廉物美的纸就迅速推广。至东汉末年，制纸业已形成一门独立的手工业了。

19. 什么书记载了发明活字印刷术的事迹？最早关于活字印刷术的专著出自何书？

沈括的《梦溪笔谈》一书中详细书载了毕升发明活字印刷的事迹。毕升的活字是用泥制成的，不过他似乎未曾用它来真正印过书。据记载，约在毕升之后的二百年，曾有叫杨古的人用活字印刷出版过《小字》等一些书籍，这可能是最早的活字出版物。元代王祜的《农书》中附载有一篇《造木活字印书法》，记述了他于1298年用木活字印刷出版过一部《旌德县志》，详载了制造木活字和用木活字排版印刷的方法，这是世界上最早的关于活字印刷术的专著。

20. 我国古代在机械技术方面有过哪些主要成就？

我国古代能工巧匠甚多，在机械制造方面所取得的成就也甚是辉煌。考古发掘曾得到一些秦至西汉期间的以铜或铁铸成的齿轮，其中还有人字齿轮和棘轮，表明那时已经有一些比较复杂的机械。据记载，①西汉时曾制成一种指南车，这种车在行进中不论车体如何转向，车上的指示器始终指示固定方向。后来在三国、南北朝、宋代都有人制造过，对其结构也有所描述。指南车基本上就是运用齿轮体系等通过反馈作用使指示器稳定方向的，被认为是世界上最早的控制论机械。②同一个时期出现的记里鼓车也是一种复杂的机械装置，它通过减速齿轮系统使车在走过一定里程后击鼓记数。③东汉张衡曾制成为“水运浑象”的天文仪器，以水为动力，可以演示天体运行的情况。与现代天球仪相似。④北宋苏颂和韩公廉制成的水运仪象台更为复杂。这座高约12米的天文仪器合浑与浑象为一体，既可用于天文观测又可与以水力运转的浑象核对，还能自动报时。其中有巧妙的擒纵器使报时机构作等时间歇运动，实为世界上最早的机械钟。⑤元代郭守敬在制造天文仪器时发明了滚柱轴承，这也是机械史上的一件大事。⑥水排鼓风机械。水排是利用连杆曲柄使水轮的旋转运动转变为直线运动而鼓风的。国外有学者认为，十八世纪英国人瓦特在设计他的蒸汽机时就受到了这种装置的启发，等等。

21. 我国古代造船史上有过哪些先于西方的功绩？

我国的造船技术曾长期在世界上处于领先地位。①据文献和出土文物上的图画，可知早在战国时期即有规模颇大的战船——楼船。②船只的驾驶有赖于船舵，尤其是较大的船只，若无固定船舵则难以操纵自如。发明固定船舵的功绩属于我国人民，这至迟是东汉期间的事。③在福建泉州湾曾发现了一艘宋代海船的残骸，这艘船长约35米，船上设有13个水密隔舱，这也是我国人民的重要发明，它的作用在于万一一部分船舱受到破坏而进水时不致于造成船体沉没。欧洲的船只是十八世纪才开始有水密隔舱的。④我国古代的帆船能够很好地利用帆与舵的配合，使船只即使在逆风的情况下也能沿Z形航路前进。这种技术至迟在明代已完全掌握，这在当时世界上也是独一无二的。⑤明代的造船技术达到了古代造船技术的高峰。明初郑和（1371—1435）曾率巨大的船队七下西洋，他的船队中的主要船型为“宝船”，这种宝船长约150米，张帆9—12面，是当时世界上最大的船只。⑥我国古代还发明了一种不用

帆桨而在船体两侧装设水轮以拨水前进的“车船”（或称轮船），这种船的最早记载见于唐代。西方到十五世纪才出现这种船只。最早的蒸汽轮船就是在这种船上装上蒸气机以推动水轮使船前进而成的。由于我国造船技术和航海技术的高超水平，宋代以后又用上指南针，我国的航海事业曾在长时期内处于领先地位。

22、我国古代天文学上在世界上居于领先地位的成就主要有哪些？

（1）世界上最早的星表出现在我国。约公元前260—前350年间，战国时期的甘德（生卒年代不详）和石申（生卒年代不详）分别著有《天文星占》和《天文》，各载有数百颗恒星的方位，可惜原书均已佚。敦煌石窟中发现的约公元八世纪的星图是以圆筒投影法画出的，载星共1350颗。（此星图亦已被盗走，藏于不列颠博物馆。）现存于江苏苏州的石刻天文图刻于1247年，载星1400多颗。世界上其他国家和地区保留下来的星图没有早于十四世纪的，在十七世纪望远镜发明之前也没有一幅星图载星超过1100颗。

（2）我国古代历法之多为世界首位，前后共有一百多种，意在使其与天象观测更为符合。①商代时即有置闰的方法。②商、周时有了春分、夏至、秋分和冬至，战国时期更发展成为二十四节气。③战国时期的“古四分历”即定一回归年为365.25日，与今测值只差11分14.53秒。南宋时期的“统天历”（1199年）的数据为365.2425日，与现今世界通用的阳历（1528年）所用数据相同。明代邢云路（生卒年代不详）于1608年所得值为365.242190日，与今测值365.242193日就只差0.2592秒了。④我国古代对月亮运行的精确观测也反映在历法之中。南北朝的“元嘉历”（443年）定一朔望月为29.530585日，今测值为29.530588日，“大明历”（462年）定一交点月为27.21223日，今测值为27.21222日，都已准确到十万分之一日了。⑤关于岁差，西晋虞喜（281—365）于公元330年测定为50.73年差1°，隋代刘焯（544—610）所制定的“皇极历”测为定76.1年差1°，而那时欧洲人仍然沿用公元前二世纪时所定的100年差1°的数据，今测值为71.6年差1°。

（3）我国古代的天文仪器也达到了很高的水平，浑仪是我国古代观测的主要仪器，大约出现于战国时期。元代郭守敬对浑仪进行了一次重大改革，制成了简仪，它的赤道装置中的支架结构与近代天文望远镜普遍采用的天图式装置基本相同，这种装置在欧洲是十八世纪才开始采用的。

23、我国古代的宇宙结构说主要有哪几种？

关于宇宙结构我们的古人也提出过多种看法，主要有“盖天说”、“浑天说”和“宣夜说”三派。早期盖天说认为“天圆如张盖，地方如棋局”，后又发展为“天象盖笠，地法覆槃”。此说大约出现于公元前一世纪。始于东汉时期的浑天说则认为“浑天如鸡子，天体如弹丸，地如鸡中黄。”稍后的宣夜说又认为“天无形质”，“高远无极”，日月和星辰都是悬浮在空中的。

24、我国古代第一部最重要的数学专著叫什么名字？有些什么内容？

《九章算术》是我国第一部最重要的数学专著，大约成书于东汉初期（公元一世纪）。书中载有246个应用题目的解法，涉及算术、初等代数、初等几何等多方面的内容。其中所载述的分数四则运算、比例算法、用勾股定理解决一些测量中的问题等，都是当时世界最高水平的。关于负数的概念和正负数加减法则的记载是世界上最早的。书中还讲述了开平方、开立方，一元二次方程的数值解法、联立一次方程解法等许多问题。《九章算术》在我国古

代数学史上有很大影响，在世界数学史上也有重要地位。

25. 我国在世界上将圆周率精确度算到小数点后第七位的是谁？

我国南朝时期的祖冲之，在前人的基础上，研究圆周率，得出 $3.1415926 < \pi < 3.1415927$ 。

26. 我国的火药是怎样发明的？最早的火药武器出现在什么朝代？古代主要有哪些火药武器？火药武器是怎样传到西方的？

火药是我国古代的重大发明之一，它是炼丹术士在炼丹中偶然发现的。传说较早起自隋朝。唐代时的《真元妙道要略》记载了一次火药爆炸造成的事故。此时虽还未见火药的名称，但是火药的确已经存在了。此后不久，火药就用到了兵器之上。史料记载，公元970年和1000年都曾有人制成了火箭、火球、火蒺藜等火药武器。南宋时期（1259年）发明的“突火枪”便是以火药的爆炸力射出“子窠”的管形火器，是现代枪炮的发端。现存最早的这类武器铸于1332年（元代）称为铜火铳。明代以后火药兵器更有大发展，手榴弹、地雷、水雷、定时炸弹、子母炮等都出现了，以火药作为推进动力运送火药至敌方爆炸的火箭也出现了。

火药和火药兵器是经过战争传到西方去的。欧洲人十三世纪时从阿拉伯人那里知道了火药，他们学会制造火药是在十四世纪中期。

27. 沈括在地学方面有哪些见解领先于西方？

北宋时期的沈括虽然没有地学方面的专著，但在《梦溪笔谈》一书中记下了他许多有价值的见解。①他根据山西太行山石壁层中的螺蚌壳堆积，科学地推断该地为“昔之海滨”；②他观察了陕北延川地区一种类似竹（实为新芦木）的化石，认为该地区过去气候温湿；③他从实地考察提出了水流对地形侵蚀的见解。他的这些成果比欧洲人的同类工作分别早了400—700年。

28. 世界上第一台检测地震的仪器产生于什么朝代？叫什么名字？

我国是多地震国家，对地震的研究开始较早。东汉时期，张衡于公元132年制成了世界上第一台检测地震的仪器——地动仪。

29. 我国最早的医学巨著叫什么名字？主要运用什么思想和学说治疗疾病？

由于我国古人较早摆脱巫术的羁绊，使医学走上健康发展的道路。春秋战国时期出现了我国第一部最重要的医学著作《黄帝内经》。这部著作的出现标志着我国医学理论体系的基础已经初步奠定。《内经》总结了先秦的医学实践和理论知识，它强调人体的整体观念，运用阴阳和五行的朴素唯物主义和朴素辩证法思想，形成了一套脏腑和经络学说，这些后来就成了我国医学的传统特色。东汉末年张机（字仲景，）的《伤寒杂病论》（三世纪初）是我国医学另一部奠基性著作，它把《内经》的基本理论与临床实践更具体、紧密地结合起来，确立了我国临床医学理论“辨证施治”的基础，为中医学的发展开辟了广阔的道路。

30. 古希腊文化的重要特点是什么？有什么意义？

古希腊文化的一个重要特点，是它的自然科学知识与哲学思想交织在一起，形成了在古代文化史上有其重要地位的古希腊自然哲学。恩格斯说过：“最早的希腊哲学家同时也是自然科学家。”

古希腊自然科学与哲学的结合，既有利于自然科学去形成自己的理论体系，发育成为独立的学科，也有利于哲学思想的丰富和发展。

31. 赫拉克利特是什么时期的人？他的自然哲学观点是什么？

赫拉克利特是古希腊时期著名的唯物论者和辩证论者。他基本上依循米利都派的路线，试图寻找一种具体的物质作为万物的本原，他认为那就是火。指出：“这个世界，对于一切存在物都是一样的，它不是任何神所创造的，也不是任何人所创造的；它过去、现在、未来永远是一团永恒的活火，在一定的分寸上燃烧，在一定的分寸上熄灭。”“火是元素，万物由于火的稀厚变化而产生。”

同时，赫拉克利特把万物永不停息的变化还看作是理所当然的事，所以他曾说过这样的名言：“我们不能两次踏进同一条河”，我们存在又不存在。”

赫拉克利特原始的、朴素的、实质上正确的世界观是古希腊哲学的世界观，而且是由赫拉克利特第一次明白地表述出来的。

32. 谁是古希腊原子论的创始人？古原子论的基本思想是什么？

古原子论的创立者被公认为是留基波和德谟克利特。留基波由于著作散失殆尽，知道较少。德谟克利特博学多才，曾被马克思、恩格斯称赞为是古希腊人中的“第一个百科全书式的学者。”他的著作很多，涉及自然哲学、逻辑学、认识论、伦理学、心理学、政治、法律、天文、地理、生物和医学等许多方面，据说有52种之多，不过也大都散失或只剩残篇了。

在他们看来，古原子论的基本思想是：①无限的宇宙之中包涵着无限的原子和无限的虚空，原子是所有实体的构成物，虚空是原子运动的场所。原子是绝对的充满，其中没有任何空隙；虚空是绝对的空，其中不包含任何物。原子和虚空都是绝对必要的，它们并存在才能构成世界万物。他们的原子论其实也可以称为原子—虚空论，是一幅可分割与不可分割，非连续与连续统一的世界图景。②他们认为原子的种类是无限多的，它们所组成的实物也有无限多的差别，这是因为原子的形状不同，它们结合的次序和位置也就不一样。

33. 亚里士多德在科学史上有哪些主要功绩？

亚里多德在科学发展史上的主要功绩是：①是第一个试图构成一幅比较严整宇宙画面的人；②第一个提出比较严密的科学论证方法，创立了逻辑学的理论，奠定了论证中必须遵循的一些思维规律的基础，成了后世科学思想方法的重要组成部分；③在多学科领域的研究中由于受时代局限，虽然有过一些错误观点，但不失为古希腊科学史上取得多学科的重大成就者。

34. 近代自然科学较之于古代科学有哪些重大区别？

近代自然科学诞生于十五世纪的下半叶，从这时起，人类对自然界的认识进入了一个新的阶段

第一，近代自然科学把自然界划分为不同的领域和侧面进行科学地考察。这种研究方法较之于古代把自然界作为一个整体加以考察是不相同的。例如近代自然科学把自然界按其性质和运动形态分为动物界、植物界和矿物界或者划分为机械运动、物理运动、化学运动和生命运动等，进行分门别类的研究。这时的科学家已不再关心古代自然哲学所讨论的那些带有根本性和总体性的问题，诸如世界的本原和运动的源泉等问题，而是着眼于自然界的特殊性的具体问题，努力探索各种运动形式的特殊规律。这样一来，自然科学就从统一的哲学中分化出来，形成了以研究某一类自然现象（物质运动形式）为对象的自然科学的各门学科。

第二，近代自然科学较之古代科学的重大区别是建立在科学实验的基础之上。每一门自