

A

算盘 (abacus)

见计算机 (calculating machines)。

不明推论式 (abduction)

皮尔斯 (C. S. Peirce, 1839—1914) 运用这一术语来描述为解释观察到的事实而提出理论的过程。他清楚地意识到, 这是一个基本的创造过程, 有别于从观察到概括和预期的简单 * 归纳; 他同时也相信, 尽管这个过程是创造性的, 但是所得到的假说却能够用理性来加以估价; 特别是他在波普尔 (K. Popper, 1902—) 之前就强调指出: 一个好的假说会使我们从中演绎出可检验的结果。皮尔斯否认我们能够度量靠不明推论式形成的那些假说的概率: 他极力推崇概率的 * 全距理论, 以致他发现, 度量这种假说的概率, 需要关于事件可能状态比例的知识, 而根据我们用以支持该假说的证据是无法确定的; 他也十分推崇长期 * 频率理论, 并发现这也需要有关某一特别种类的不明推断式可以导出真理这种事例比率的知识。可是我们无法知道这些东西。作为一个 * 实用主义者, 皮尔斯也

描述了好假说的其他优点, 特别是其 * 简单性以及面临相反证据时的易修正性。

SB 著 郑宇建译

光行差 (aberration of light)

由于地球绕太阳运动, 地球上的观察者发现, 被观察星体的位置在发生变化, 这种现象称为光行差。胡克 (Robert Hooke, 1635—1702) 曾声称, 他测量过一颗经过伦敦上空的恒星的周年视差 [参看 * 星体距离 (* stellar distances)]。为了证实或否定这一点, 莫利纽克斯 (Samuel Molyneux, 1689—1728) 和布雷德利 (James Bradley, 1693—1762) 于 1725 年安装了一台结构特殊的 * 望远镜。他们发现, 这颗星的位置并没有发生预期的变化。经过一番仔细的研究之后, 布雷德利建立了这颗星以及其他一些恒星运动的真实图象。据说他注意到船在改变行驶路线时, 船桅上的风向标也改变了指示方向, 由此他想到了这种图象。1729 年, 他解释了恒星的被观测位置是如何受观测者运动方向的影响的。布雷德利的发现, 是关于 * 地球运动的第一个

物理学证明〔参看 * 哥白尼革命 (* Copernican revolution)〕。由于这一发现使人们找到了主要的观测误差原因,因此它宣告了高精度观测时期的开始;但由于无法直接测出周年视差,他只能由对观测精度的认识,估计出他所研究的恒星间的最小距离。

还可参看电 (electricity)。

MAH 著 杨建邳译

绝对原子价 (absolute atomicity)

见原子价 (atomicity)。

绝对微分学 (absolute differential calculus)

见微分几何 (differential geometry)。

绝对唯心主义 (absolute idealism)

见唯心主义 (idealism)。

绝对无穷数 (absolute infinite)

见无限 (数学) [infinity (mathematics)]。

绝对空间和时间 (absolute space and time)

这是一种时空理论。它认为,时间和空间的存在及性质是永恒的,它独立于其他任何事物之外,而且是固有的。它与 * 相对时空观相对立。该理论表明,空间是一个无限扩展的实在,包括一切客体、事件在内;时间是包括其他一切过程在内的一个过程。该理论还认为,时空的度规和 * 拓扑结构等都是自身固有的。牛顿 (Isaac Newton, 1642—1727) 的观点与莱布尼兹 (G. Leibniz, 1646—1716) 相反,他认为,对于静止或运动,动力学

只定义唯一的、不由任何物体或物体系构成的参照系;而时间对任何物理过程来说都是难归复的。争论是在物理学范围内进行的,虽然经典物理和狭义相对论所确定的加速度与各物体间的关系无关,但它们仍允许无限多个彼此作匀速相对运动的参照系存在。1908年,由于闵可夫斯基 (Minkowski, 1864—1909) * 时空的发现和爱因斯坦 (Einstein, 1879—1955) 将其应用在广义 * 相对论里,有关运动的许多争论也因此得到了解决。从此以后,问题的焦点就落在时空是否是绝对的。广义相对论允许在没有物质存在处有时一空的确切结构,这可能被认为是绝对论者的一种支持。

GN 著 宋子良译

绝对温度 (absolute temperature)

见低温学 (cryogenics); 热和热力学 (heat and thermodynamics); 温度 (temperature); 温度计 (thermometer)。

吸收谱线 (absorption lines)

见光谱学 (spectroscopy)。

加速器 (accelerator)

本世纪二十年代后期, * 核结构、核激发和衰变的研究急需新的技术。伽莫夫 (George Gamow, 1904—1968) 以新 * 波动力学为基础进行的计算表明,能量较低的质子能够贯穿轻核的 * 位垒。在这一计算的促进下,1932年科克罗夫特 (John Cockcroft, 1897—1967) 和沃尔顿 (Ernest Walton, 1903—) 用普通电压倍加器取得了锂核的质

子感生衰变。从1930年起,范德格拉夫(Robert Van de Graaff, 1901—1967)的静电带——即静电起电机——提高了他们的仪器的最大能量(1.25MeV),范德格拉夫的静电起电机还提供了较稳定的带有相同能量的平行粒子流。但是这两台机器要求的控制电压使得产生的质子流无论在*能量和强度方面,都不足以探测最普通的重核。

随着劳伦斯(Ernest Lawrence, 1901—1958)回旋加速器的发明,能够解决这两个问题的新的技术装备于1929年问世了。以被维德罗(Rolph Wideröe, 1902—)发展了的思想〔来源于伊辛(Gustaf Ising, 1883—1960)1924年的思想〕为根据,劳伦斯的方法是逐步地加速*离子,他利用一个均匀磁场,使粒子沿螺旋形路径运动。在运动平面内,粒子将越过一个加速间隙,间隙里有一外加射频电场,其变化频率与离子旋转频率同相,以保证粒子每一次通过加速区时都能得到加速。1930年,劳伦斯的学生埃德尔森(Niels Edlefsen, 1893—1971)和利文斯顿(Stanley Livingston, 1905—)建造第一台回旋加速器;1932年利文斯顿的加速器使质子能量达到1.2MeV,其加速区的控制电位为4000V。

贝特(Hans Bethe, 1906—)和罗斯(M. E. Rose, 1911—1967)认为,劳伦斯—利文斯顿设计的固定频率式回旋加速器使质子能达到的最大能量只能有25MeV左右,这是由于加速过程中离子的相对

论质量增加,因而破坏了加速所依赖的共振。麦克米伦(Edwin Mcmillan, 1907—)和维克斯勒(Vladimir Veksler, 1907—1966)各自独立地找到一种解决办法,即调整电场,使它的相位减少与离子轨道频率的减少相一致,以此维持所需的共振。到1954年,以这种设计思想为指导的同步加速器可将质子能量加速到 6.2×10^3 MeV,这么大的能量再配合上聚焦设备足以产生大量的高度不稳定的*基本粒子。到本世纪七十年代,交变陡度同步回旋加速器可将质子加速到 4×10^5 MeV以上。

环状加速器也被应用在获得高能*电子方面。这种高能电子虽然不适合作核的探测器,但它是一个理想的*X射线源。在环状加速器被电子同步回旋加速器取代以前,效率最高的是电子回旋加速器,电子在由变化磁场产生的电场内被加速。然而,对所有的环状加速器来说,由于电子在圆形轨道上以*相对论性速度运行时,要受到强辐射损失,从而它所能达到的能量值也是有限的。事实证明,由阴极射线管发展而来并且从1925年起得到大力发展的线性电子加速器是一个更适于加速电子的设备。线性电子加速器在整个连续加速区内使用不变的射频*电场或微波频率的电场,而相邻加速区之间的间隙是不断加大的,以保证粒子通过每一个加速区时所用时间相同。到1966年,能量为 2×10^4 MeV的电子线性加速器已在运转中。

参考文献

- M. Stanley Livingston (ed.), The Development of High-Energy Accelerators (New York, 1966).
- M. Stanley Livingston, Particle Accelerators; A Brief History (Cambridge, Mass., 1969).
- M. Stanley Livingston and J. P. Blewett, Particle Accelerators (New York, 1961).
- R. G. Neal (ed.), The Stanford Two-mile Accelerator (New York, 1968).

JGM 著 宋子良译

偶然事件 (accident)

见亚里士多德物理学 (Aristotelian physics)。

适应 (accommodation)

见认知心理学 (cognitive psychology)。

消色差透镜 (achromatic lenses)

见细胞学说 (cell theory) ; 性别 (sex); 光谱学 (spectroscopy); 望远镜 (telescopes)。

酸 (acid)

从 * 操作与本质两个方面, 人们已多次对酸重新定义, 以致于酸的发展史必须强调酸的概念在意义上的反复改变, 而不是提出一个明确的定义。中世纪西方的 * 炼金术士早已认识了无机酸, 虽然他们使用了其他名称。他们特别珍视“矾油”(硫酸)和“王水”(盐酸与硝酸的混合物), 因为这些酸具有强溶解能力。酸制取法的改进与李巴维 (A. Libavius, 约 1560—1616) 和格劳贝尔 (J. Glauber, 1604—

1670) 有关。格劳贝尔用硫酸处理食盐, 然后 * 蒸馏制备出盐酸。沿用其法, 此后常用酸与 * 金属及其氧化物反应来制取一系列中性 * 盐。到了十七世纪中叶, 由于西尔维乌斯 (F. Sylvius, 1614—1672) 和塔切尼乌斯 (O. Tachenius, 约 1620—1690) 的工作, 酸与碱之间的中和 * 反应连同伴随产生的气泡物均已充分为人们所知, 由此, 引导产生了一门新的 * 医疗化学。十七世纪期间, 由于传统的 * 质料和形式二重性屈从于机械哲学, 有关酸性的理论也反映出这一变化。莱默里 (N. Lémery, 1645—1715) 和波义耳 (R. Boyle, 1627—1691) 都曾利用针尖 * 微粒来说明酸的可感知的 * 性质 (苦味和腐蚀性)。在牛顿 (Isaac Newton, 1642—1727) 的影响下, 关于微粒形状的假说让位于一种新 * 本体论, 它认为短程 * 吸引 * 力和斥力与 * 原子有关。由此, 就按照 * 亲和力的中和解释了酸碱之间的反应。原则上, 亲和力是可以定量的。在建立亲和力表的尝试中, 金属与酸的反应显然是重要的。十八世纪七十年代, 已比较过不同金属在酸中溶解的速度。虽然, 一般而言, 仍把酸看作一种万用酸的不同表现形式, 但拉瓦锡 (A. Lavoisier, 1743—1794) 已酝酿着提出一个新的将取而代之的观点。

通常都认为十八世纪末的“化学革命”就是拉瓦锡对 * 燃烧的 * 燃素论的否定及对燃烧的氧理论的提倡。实际上, 由于他的氧理论以

硫、磷在空气中燃烧转变为酸的实验结果为根据，故从根本上说是一种酸性论（“氧”意味着“产酸者”）。氧是酸性要素的看法表明了连拉瓦锡本人都未能使自己从传统的化学要素〔参看*元素（*element）〕的概念中解放出来，并且如贝托莱（C. L. Berthollet, 1748—1822）所猜想，推断所有的酸都必定含有氧元素的观点是一种过时的观点。

戴维（Humphry Davy, 1778—1829）从三个方面摧毁了拉瓦锡的氧理论。（1）指出氧是碱、碳酸钠、碳酸钾的成份；（2）证明*卤素可以象氧一样支持燃烧，从而使该理论丧失了其独一无二的地位；

（3）强调在盐酸中没有氧。此结论得自戴维对氯的基本性质的研究。虽然戴维将氯酸和碘酸的酸性与其所含的氢联系起来，但他没有把这一深刻见解发展成一个逻辑上有条理的、紧凑的理论。

酸性的氢理论的提出费时如此之久，有几个原因，最主要的是伯齐利厄斯（J. J. Berzelius, 1779—1848）的*电化*二元说的影响，他曾通过与诸如硫酸（ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ）一类无机含氧酸类比，说明了大量植物酸。二元说宣扬大多数酸本身在组成上都是双重的，即一种酸加上水，后者可充作碱，因此酸一语实际相当于我们称之为酸酐的物质。由于其中某些不含氢（草酸曾被写成 C_2O_3 ），所以无法从中想象出氢理论。然而，“酸酐加水”模型是乏味的，它促使格雷厄姆（Thomas Graham, 1805—1869）

通过参照一系列磷酸中可被碱置换的水的不同*当量，明确表达多元酸的概念。十九世纪三十年代末，李比希（J. von Liebig, 1803—1873）推论，所有酸都含有氢，当该论点与*取代理论和随之出现的对复分解的强调相结合时，就使得有可能按照可被金属置换的氢来定义酸性。当格哈特（C. F. Gerhardt, 1816—1856）证明形成醋酸酐需要两*分子酸时（1853年），“酸酐加水”模型受到了进一步打击。

到十九世纪中叶时，已逐渐根据可取代的氢来定义酸，但是，不论是李比希还是格哈特，都未能就酸性的起因作出有力的说明。随着物理化学的进步，特别是阿累尼乌斯（S. Arrhenius, 1859—1927）提出了离子的*离解理论，才有可能进一步精确定义酸。拉普沃斯（A. Lapworth, 1872—1941）提出酸本质上是氢*离子的供体，布龙斯特（J. N. Bronsted, 1879—1947）把此观点系统化，他在1923年按照质子递体：酸 $\rightleftharpoons \text{H}^+$ + 碱一说把酸与碱联系起来。因为氢离子的浓度可从标准强酸溶液中的1克/升离子变到碱溶液中的 10^{-14} 克/升离子，所以1909年，索伦森（Sorenson, 1868—1939）给氢离子浓度引入了负对数标度，并很快被普遍采用。由于pH定义为 $-\log [\text{H}^+]$ ，中性溶液（其氢离子和氢氧离子浓度均为 10^{-7} 克/升离子）的pH值就是7。索伦森研究了测定氢离子浓度的电动势法，并对改变pH值会影响蛋白质的沉淀特别感兴趣。酸

性的一个更广泛的定义是与刘易斯 (G. N. Lewis, 1875—1946) 相联系的。他根据一对共享 * 电子可能组成一个化学键〔参看 * 化合价 (* valence)〕的思想, 认为酸是电子对受体, 而碱是电子对供体。通过这一重新定义, 电子理论一方面斡旋于酸性与碱性概念之间, 另一方面又斡旋于氧化与还原概念之间。

还可参看消化 (digestion)。

参考文献

- M. P. Crosland, 'Lavoisier's Theory of Acidity', *Isis*, 64 (1973) 306—25.
 R. E. Kohler, Jr., 'The Lewis - Langmuir Theory of Valence and the Chemical Community', *Historical Studies in the Physical Sciences*, 6 (1975) 431—68.
 R. Siegfried, 'The Mind of Humphry Davy', *Proceedings of the Royal Institution*, 43 (1970) 1—21.

JHB 著 刘曼西译

声学 (acoustics)

古代, 自然哲学家研究过声音的本质、音阶及振动弦长和音调之间的关系。据说, 毕达哥拉斯 (Pythagoras, 公元前约 560—480) 已经测定出以倍频程振动的弦长的比率为 5 和 4, 但是后来的著者, 象科尼扎斯的欧多克斯 (Eudoxus of Cnidas, 公元前约 400—347) 只是定性地理解了这种关系。另一些著者, 特别是亚历山大的希罗 (Hero of Alexandria, 活跃时期公元 62 年) 和维特鲁维乌斯 (Vitruvius, 活跃时期公元前一世纪) 指

出, 声音是压力或推力的传播。维特鲁维乌斯还研究了大厅的声学问题, 解决了声音的混响和干扰诸难题。拉丁化的中世纪还出现了有关音乐、音阶和音符的专题论文, 以这样的方式, 声学才引起许多中世纪或文艺复兴时代的自然哲学家的关心。

大约在 1600 年, 贝内代蒂 (Giovanni Benedetti, 1530—1590)、贝克曼 (Isaac Beeckman, 1588—1637) 和伽利略 (Galileo, 1564—1642) 等人发现了音调和频率的关系, 梅桑 (Marin Mersenne, 1588—1648) 通过对极长弦振动的计算, 也确立了这种关系。他还找出了弦的物理性质和振动频率间的经验公式, 见《普通和声学》(Harmonie Universelle, 1636)。十八世纪初, 索维尔 (Joseph Sauveur, 1653—1716) 对频率和音调间的关系也进行了大量的研究, “声学” 这个名词就是他首次提出来的。他指出, 弦能同时以固有频率和整倍频——他称之为“谐频”——振动, 他描述过拍音, 并用它们计算了产生它们的纯音的频率。

梅桑和伽桑狄 (Pierre Gassendi, 1592—1655) 对声音的传播速度进行了最早的测量, 伽桑狄还证明了声音在传播时速度不变, 并且与音响和音调无关; 大约 1660 年, 西曼多科学院 (Accademia del Cimento) 就在佛罗伦萨用实验证实了这些观点。1708 年, 德勒姆 (William Derham, 1657—1735) 试图验证牛顿 (Newton, 1642—

1727) 算出的声速理论值, 见《原理》(Principia, 1687), 但是他的实验结果比牛顿的计算值大, 直到拉普拉斯 (Laplace, 1749—1827) 把声*波在疏密变化过程中发生的绝热加热和绝热受冷过程考虑进去以后, 才消除了这两者的不一致性 (1802年)。后来, 克拉德尼 (Ernst Chladni, 1756—1827) 测量了声音在金属杆和气体中的传播速度, 见《声学》(Akustik, 1802), 比奥 (Jean Baptiste Biot, 1774—1862) 测定了声音在许多固体中的传播速度 (1808年), 科莱顿 (Daniel Colladon, 1802—1893) 和斯图谟 (Charles Sturm, 1803—1855) 测定了声音在水中的传播速度 (1826年), 勒尼奥 (Henri Regnault, 1810—1878) 在测定声速时使用了自动装置, 以消除与人的感觉有关的迟缓现象 (1862—1864年), 还有维奥尔 (Jules Violle, 1841—1923) 也参与了声速的测量工作。

1715年, 泰勒 (Brook Taylor, 1685—1731) 首次将振动弦进行了解析分解, 以后, 伯努利 (Daniel Bernoulli, 1700—1782)、欧拉 (Leonhard Euler, 1707—1783) 和达朗贝尔 (Jean d'Alembert, 1717—1783) 将分析力学的方法 [参看*分析 (*analysis)] 用于解决弦和空气柱的振动问题, 他们从振荡叠加的观点说明了各种不同振动模式共存的道理, 欧拉证明了这个原则和支配弦运动的线性微分方程 [参看*微积分 (*calcu-

lus)] 的等价性。克拉德尼在振动平板上撒上沙子, 板振动时, 砂子就会描绘出振动的图象。此后, 有关其他物体的振动也成为科学家的研究课题。1815年, 热尔曼 (Sophie Germain, 1776—1831) 对这些图象进行了数学处理, 基尔霍夫 (Gustav Kirchhoff, 1824—1887) 在1850年也这样做过; 泊松 (S. D. Poisson, 1781—1840) 在1829年, 克莱布斯 (R. Clebsch, 1833—1872) 在1862年还论述过柔性薄膜的振动问题。

1843年, 欧姆 (Georg Ohm, 1789—1854) 指出, 一切纯音都是周期函数, 耳可以将其分解为单谐音的傅立叶级数和。1863年, 亥姆霍兹 (Hermann von Helmholtz, 1821—1894) 证明了欧姆“声学定律”的正确性。他猜想, 耳是通过与某一特定频率共振的办法分解纯音的, 接着他又使用机械谐振器证实了这个过程。除了谐音、拍音或差音外, 亥姆霍兹还预言了和音的存在, 它是由耳的非线性响应造成的, 它的频率是所有对耳起作用的音频的总和。1876年, 柯尼希 (Rudolf König, 1832—1901) 证实了和音的存在。

瑞利 (Lord Rayleigh, 1842—1919) 的《声学理论》(Theory of Sound, 1877—1878) 总结了经典声学的成就。到二十世纪, 电声学又带来了一系列新的研究问题: 如麦克风、扬声器、声电路系统和播音室的设计等。赛宾 (Wallace Sabine, 1868—1919) 得出了混响

时间与房间大小及房内吸声材料的数量间所遵循的规律(1900年),由此开始,他恢复了大厅声学问题的研究。声学的军事应用包括水下声测距,在工厂和飞行器内进行的振动研究已经给工业带来了好处。目前,超高频声波的应用也有可能扩大对现有物质结构的认识。

参考文献

- D. Miller, Anecdotal History of the Science of Sound to the Beginning of the 20th Century (New York, 1935).
- R. Lindsay, Acoustics: Historical and Philosophical Development (Stroudberg, Pa. 1973).
- F. Hunt, Origins in Acoustics (New Haven, 1978).
- F. Rosenberger, Geschichte der Physik, 3v. in 2. (Braunschweig, 1882—90).

TSF 著 宋子良译

后天经验 (acquired experience)

见联想 (association of ideas); 习惯 (habit)。

锕类 (actinides)

见元素 (element)。

作用 (action)

见极值原理 (extremum principles)。

超距作用 (action at a distance)

见以太 (aether); 亚里士多德物理学 (Aristotelian physics); 引力 (attraction); 场 (field); 素的增殖 (multiplication of species); 量子电动力学 (quantum electrodynamics); 细微物质 (subtle

matter)。

活性原子价 (active atomicity)

见原子价 (atomicity)。

活泼属性 (active quality)

见亚里士多德物理学 (Aristotelian physics)。

实无限 (actual infinite)

见无限(数学) [infinity (mathematics)]。

动能和势能 (actual / potential energy)

见能 (energy)。

现实主义 (actualism)

* 地质学中的一种学说,认为应该尽可能用现时发生的过程来解释 * 地球历史上的事件。十八世纪末、十九世纪初发生的有关在多大程度上可以说“现在是认识过去的钥匙”的争论中,现实主义的主要代表人物有:布赫 (Leopold. von Buch, 1774—1853)、普列服 (Constant Prévost, 1787—1856)、斯科罗普 (George Poulett Scrope, 1797—1876) 和弗莱明 (John Fleming, 1785—1857)。与 * 激变论者不同,现实主义者认为,地球史上许多明显反常事件,如 * 物种 * 灭绝是由于有规律的、相同的过程不断作用的结果。现实主义者认为某些因素已经停止作用,或者它们只以很小的强度起作用如 * 火山活动。和 * 均变论者不同,他们不认为地球总处于稳定状态,而是认为地球在其发展过程中,特别是在冷却过程中有直线发展的情况。在钱伯斯 (Robert Chambers, 1802—1871) 的《宇宙自然史的痕迹》

(*Vestiges of the Natural History of Creation*, 1844) 一书中, 现实主义已经被纳入到生物 * 进化论中。

RSP 著 陈杰玲译

现实主义 (哲学) [actualism (philosophy)]

见定律 (law)。

实在性和潜在性 (生物) [actuality /potentiality (biology)]

见发育 (development)。

现实性和可能性 (物理) [actuality /potentiality (physics)]

见亚里士多德物理学 (Aristotelian physics); 亚里士多德四因论 (Aristotle's theory of cause)。

针灸 (acupuncture)

见中国科学 (Chinese science)。

亚当 (Adam)

希伯来语中具有“人”的含义的词汇之一, 通常表示“人类”, 包括男人和女人。在《创世纪》第四章第二十五节和第五章第一节之前, “亚当”不是专用人名。亚当和夏娃的故事是以讹传说形成的。创世说的故事与闪族的其他神话有很多共同之处, 特别是关于创世的动机、天堂、生命之树以及妖魔等, 这也许是有意识地将可以采用的 * 天体演化学说协调起来。

在《新约全书》中, 使徒圣保罗认为亚当是基督的象征, 因为一个带来了死, 另一个就带来了生, 原罪和自由赎罪的教义就是建立在这种象征的基础之上。亚当作为上帝的某种外化物而形成成为知识领域和神秘领域的重要议题 [参看 * 玄秘主义 (* Hermeticism)]。

宗教和科学对此争议的焦点在于是否把圣经当作某种历史的、科学的资料来接受。由于圣经的批评者们考察了圣经的作者、写作年代和资料来源, 特别是十八世纪下半叶对圣经的历史真实性提出了质疑, 人们才认识到《创世纪》第一——三章只不过是——一个神话。科学开始提供一个新的世界图景: 布丰 (Buffon, 1707—1788) 提出了“物种起源”问题, 这是对亚当是按照上帝的意愿创造出来的观点的挑战; 地质学的研究说明 * 地球的时间比圣经所说要长得多, 而且解释了 * 自然界的缺陷并非由于亚当的堕落; 康德 (Kant, 1724—1804) 进一步讨论了设计之争这个 * 自然神论的基本问题。达尔文则把作为人类之父的亚当置于死地 [参看 * 进化 (* evolution)]。圣经注释再也不把创世说看成是科学解释了, 而把它当作关于上帝、人类和宇宙相互关系的希伯来信仰的某种缩影。

还可参看洪积层说 (diluvialism); 科学和宗教 (science and religion)。

ES 著 黄发玉译

适应 (adaptation)

“适应”一词在生物学上可指三种情形: 适应其生存环境; 使自己适应于新环境的过程; 以及生物体所具有的对自身有利的结构、生理或行为特征。

* 自然神学家例如雷 (John Ray, 1627—1705) 和佩利 (William Paley, 1743—1805) 等人注意到

生物是如何恰当地适应其生存环境的，他们认为，生物的适应特征只能解释为慈善的造物主高明设计的结果〔参看 * 上帝与宇宙的关系 (* God's relationship to the Universe)〕。佩利在《自然神学》(Natural Theology, 1802)一书中认为，生物内部结构，例如脊椎动物的眼的复杂性和完善性说明，生物是由某种智慧之神创造的，而绝不是偶然事件的产物。对这种“设计之争”并不直接感兴趣的居维叶(Georges Cuvier, 1769—1832)也特别注意生物的明显完善性，他强调生物体各器官在功能上的相互协调〔参看 * 器官相关性 (* correlation of parts)〕，强调各器官特别适合于它们在动物中所要达到的目的，这是 * 自然界的系统性的一个表现。

达尔文(Charles Darwin, 1809—1882)在《物种起源》(Origin of Species, 1859)一书中提出一种为人们普遍接受的观点，即适应是相对的而不是绝对的；适应是 * 自然选择的结果，而不是 * 特创论的结果。

RWB 著 黄发玉译
加法器(adding machines)

见计算机(calculating machines)。

特设性假说(ad hoc hypotheses)。

为某个特殊目的而构造的、此外并无其他用途的假说。有时，特设性假说具有假定性的解释作用，譬如“正是鸦片的安眠作用才诱发睡眠”等；有时，它被提出来作为一种

人为的修正，以拯救一个受到 * 证伪威胁的理论。典型地说来，特设性假说并没有什么可供任何独立检验的新 * 内容，更谈不上让它可能经受真正新的方法的检验。正是在这一点上，* 托勒密天文学本轮的复杂化就与海王星存在的假设形成了鲜明的对照——这后一个假说能够独立检验，并能够显著地增进科学知识〔参看 * 波德定律 (* Bode's law)〕。证伪主义有这样一条准则：一个辅助性假说只有当它能够提高证伪度时才能被接受。正如格林鲍姆(Adolf Grünbaum, 1923—)已经指出的那样，这条证伪主义的准则是对怎样比较相互冲突理论的经验内容所作的某种解释。而且，“特设性”也象征伪度一样，在直观上可以分成一定的等级：最差的是这样一种修正，它把已知的反例作为例外列出来；其次是允许有若干独立的检验，不过它们与过去已经做过的检验没有多少差别；还有一种情况是这种特设性假说有所预言，虽然这些预言不是先前毫无所料的。在科学 * 研究纲领方法论中，一个辅助假说如果与产生它的纲领的基本精神相违背，那么它也会被取消资格而沦为特设性假设。

还可参看约定论(conventionalism)。

DWM 著 郑宇建译
空气中的硝酸盐(aerial nitre)

见呼吸(respiration)。

需氧和厌氧(aerobic/anaerobic)

见传染(contagion)。

空气动力学 (aerodynamics)

见流体力学 (hydrodynamics)；力学 (mechanics)。

以太 (aether)

物理理论中的以太从质方面看 (仅就力学性质而论)，不同于一般的物质；从量上看，也与一般物质不同，它被夸大到形成一种特殊的状态和形式的地步。引入以太的目的是为了激发或传播一种显然不是通过物体的直接接触而产生的作用。通常，以太是通过传播扰动而不是由自身的流动起作用的。

牛顿 (Newton, 1642—1727) 使用了质上不同于一般物质的以太 (它的各组成部分间相互排斥) 来解释 * 光的反射、折射和衍射以及物体的附着力，见《光学》第三版 (Opticks, 1717 或 1718)，但直到十八世纪四十年代，当威尔逊 (Benjamin Wilson, 1721—1788) 和其他人设法使以太适用于 * 电的时候，牛顿派都没有利用这种以太。排斥力的另一种载体，鲍哈弗 (Hermann Boerhaave, 1668—1738) 的 * 热流质在十八世纪被广泛接受，并以热质这个名字一直存在到 1850 年。1750 年以后，包括坎顿 (John Canton, 1718—1772) 和贝卡里亚 (G. B. Beccaria, 1716—1781) 在内的一些物理学家为了传递电的相互作用，提出一种有影响的非力学以太的概念，这种概念帮助奥斯特 (H. C. Orsted, 1771—1851) 发现了电流的磁效应。根据安培 (A. M. Ampère, 1775—1836) 对奥斯特模型的解释，空间

由正和负的电质所充满，热、光以及电磁传播就是通过这些流质各组成部分交替的分离和重新组合实现的。法拉第 (Michael Faraday, 1791—1867) 的发现也部分地归因于这种传统。

从量方面看，不同于一般物质的最早的重要以太是笛卡儿 (Descartes, 1596—1650) 的 * 细微物质，如暂不考虑他们本体论上的区别，则 * 牛顿学派和 * 笛卡儿学派的以太功能及作用方式是差不多的：即对作用原理尚不明显的过程给出合理的定性说明。十九世纪许多重要的以太则在定量的关系上与以前的以太不同。由声的传播引起的热流质或热质的绝热变化 [参看 * 声学 (* acoustics)] 是非力学以太定量化的一个例子。光的弹性固体以太说导致欧洲数学家力图设计一种能够支撑波动——到 1830 年，大多数物理学家已相信 * 光是由波组成——的力学体系。这样的以太必须足够稀薄，以致对行星的运动不产生任何的阻力，它还必须足够坚硬，以致能传播高速的横向振动。麦克斯韦 (Maxwell, 1831—1879) 证明光是一种电磁现象，这向以太提出了更大的难题。若作为一般物质的形式和状态，没有一种以太在解释即使是静止物体的光、电磁效应时是完全成功的。

运动物体的电动力学遇到的困难最终将力学的或物质的以太完全抛弃了。1892 年，赫兹 (Heinrich Hertz, 1857—1894) 要求物理学家优先考虑麦克斯韦方程，以太的

任何性质,不管是力学的或是非力学的,都需要以满足方程为前提。洛伦兹(H. A. Lorentz, 1853—1928)这样做了,并明确地使以太不再服从牛顿的第三运动定律,以太在洛伦兹的体系里取得了一种绝对框架的地位,光速只能相对于这一个框架进行测量。二十世纪的大多数物理学家都赞同爱因斯坦(Einstein, 1879—1955)的观点,认为不用以太作基准,经典电磁理论仍然能够很好地得到表达〔参看*相对论(*relativity)〕。虽然以太不再有十九世纪时那样的地位,但它的变种在物理理论中依然存在,例如在*量子电动力学的“真空”理论和广义相对论的弯曲空间理论里都可以找到它。

参考文献

- G. Cantor and J. Hodge (ed.), Conceptions of Ether; Studies in the History of Ether Theories, 1740—1900 (Cambridge, 1981).
- R. E. Schofield, Mechanism and Materialism (Princeton, 1970).
- E. J. Aiton, The Vortex Theory of Planetary Motion (New York and London, 1972).

还可参看电和磁(electricity and magnetism)、光(light)条目下的参考文献。

JLH 著 宋子良译
病因学(aetiology)

*医学中研究疾病原因的一门学科。医生一般不把疾病归于某一种原因,而是对相互关联的有效原因进行分析〔参见*亚里士多德

四因论(*Aristotle's theory of cause)〕,例如间接原因和直接原因,外因和内因,身体素质因素和刺激因素等。具体原因的确定依赖于*健康和疾病的学说。例如*希波克拉底学派(Hippocratics, 公元前五一四世纪)研究过*环境因素、*气质、*饮食、生活方式等因素,得出*体液障碍是疾病的直接原因。他们的理论不太严格,认为一组类似原因产生不同的疾病。但是,在医学中,原因和后果一般不易区分。许多医生,特别是十九世纪早期的医生,大多只满足于对疾病*症状和病理变化的描述,而不研究疾病的最终原因。雷奈克(R. T. H. Laennec, 1781—1826)曾认为可能永远发现不了结核病的病因,〔参看*结核(*phthisis)〕。

疾病生源说的提出为用现代*本体论思想考察疾病树立了一个*范例〔参见*疾病分类学(*nosophy)〕。但是应该看到,所有疾病,甚至传染病,都不是由一种原因引起的,例如,结核杆菌对结核病的发生是必要条件,但非唯一的条件。许多疾病(如*癌)甚至是由许多不明原因引起的。

WFB 著 李振华译
亲缘关系(affinities (biological))

博物学家从十八世纪后期开始使用“亲缘关系”一词表示植物或动物(有时还包括矿物)间的关系,并据此建立起自然分类系统〔参看*自然等级(*natural order)〕。

如,米尔恩-爱德华兹(Henri Mille-Edwards, 1800—1885)认为,动物应当“按照它们亲属关系的远近,用专门术语来说,就是按照它们的亲缘关系”来安排,因此,最相似的*物种,其所处位置就最接近。

“相似”是指基本构造相似。麦克利(William Sharp Macleay, 1792—1865)要求把*同功与亲缘关系上的联系仔细区分开来,而形态学家,例如欧文(Richard Owen 1804—1892)则强调要把“根本性的”相似与“仅仅由于*适应而造成的相似区分开,形态学家已了解到,两物种间的亲缘联系意味着它们都是同一种结构*模式的饰变。*进化论者认为,这些形态上的改变并非虚构的,而是确实发生过的事情,而且还认为,应当把亲缘关系理解为在遗传上有或多或少的密切关系。

DO 著 李思孟译

亲和力 [affinity (chemical)]

指使物质结合在一起的关系。理论上,化学亲和力通常与物质的基本性质有关。对化合〔参看*化合物(*compound)〕的一种早期解释是,人类感情使物质具有活力,“亲活力”一语的这种涵义一直保留到了十八世纪。十七世纪,机械论哲学家反对过这样的概念,他们建议化学家们从结合着的物质粒子的形状(如假定物质可能具有钩状突出物)来解释化合。牛顿(Isaac Newton, 1642—1727)曾将化合归因于微粒间的短程*吸引力,它类似*万有引力,可能被斥力平衡。

然而,物理学家提出的这类建议无助于解释诸如化合的选择性及一种物质与限量以上的另一种物质的不可化合性〔参看*饱和(*saturation)〕这样一些化学现象。逐渐地,不仅欧洲大陆上普遍使用的术语“亲和力”(法语 *affinité*, 德语 *verwandtschaft*),而且还有英国所使用的术语“吸引力”都只意指“结合的倾向”,这是因为化学家们虽然能够以此概念作为取得有意义成果的基础,但他们都避开思考其原因。乔弗罗意(G. F. Geoffroy, 1672—1731) 1718年发表了物质按其结合倾向排列的表格。在该世纪稍后的时候,有几位化学家,例如伯格曼(Torbern Bergman, 1735—1784)等制作了更大的亲和力表,试图将许多例外情况都包括进他们所认为的反应性顺序中。虽然这个表的预计能力是非常不能令人满意,但这些表格仍十分流行。究其原因,部分是因为它们使数目不断增加着的已知物质和已知*反应按次序排列,更主要的是因为它们可能揭示出规律性模式,使化学家们可能实现不靠推测而靠观察*归纳来发现化学普遍规律的梦想。在十八世纪末期,一些法国化学家确实提出过亲和力或吸引力法则,并且试着凭经验测定亲和力并以此使化学定量,然而,这类尝试都未能如意。道尔顿(John Dalton, 1766—1844)的*原子论把重点转变为测定*原子量〔参看*原子体积(*atomic volume)〕。十九世纪初,一些化学家,例如戴

维 (Hamphry Davy, 1778—1829)、伯齐利厄斯 (J. J. Berzelius, 1779—1848) 曾将亲和力归因于物质的电性, 稍后, 又把它与生成热 [如贝特洛 (P. E. M. Berthelot, 1827—1907) 提出]、* 能量可利用率以及 * 化合价联系起来。虽然至今仍使用“亲和力”术语, 但长久以来人们已认识到, 控制化合的因素比亲和力所设想的要远为复杂得多。

AMD 著 刘曼西译

琼脂 (agar-agar)

见细菌和病毒 (bacteria/virus)。

地球年龄 (age of the Earth)

见天体演化学 (cosmogony); 环境 (environment); 进化 (evolution); 时期 [time (geology)]。

世代地区 (age-area)

见文化 (culture)。

人的寿命 (ages of man)

见体液 (humours)。

求同 (agreement)

见穆勒规则 (Mill's canons)。

农业 (agriculture)

见杂交 (hybridization); 氮循环 (nitrogen cycle)。

空气 [air (atmosphere)]

见原子 (atom); 气压计 (barometer); 毛细现象 (capillarity); 固碳 (carbon fixation); 传染 (contagion); 宇宙线 (cosmic rays); 循环 (cycle); 磁偏角和磁倾角 (declination and dip); 电介质 (dielectric); 蒸馏 (distillation); 气象学 (meteorology); 氮循环 (nitrogen cycle); 新星 (novae);

气体力学 (pneumatics); 呼吸 (respiration)。

气 [air (element)]

见亚里士多德四因论 (Aristotle's theory of cause); 元素 (element)。

液化气 [air (liquid)]

见低温学 (cryogenics)。

气体 [airs (chemistry)]

见元素 (element); 气体 (gas); 气体力学 (pneumatics)。

炼金术 (alchemy)

一种旨在使宇宙各部分从暂时的存在解放出来并臻于完善的技艺; 它使 * 金属变成黄金; 使人长寿、永生, 最终实现赎罪。物质材料的完善可借助一种制剂 (金属用“点金石”, 人用“长生不老药”) 的作用而寻求到, 精神的崇高则可以从接受灵魂启示 (灵知或其他神秘的经验) 中获得。

这样一种双重技艺独立地出现在不同地区, 可能是出于相似的信仰, 即认为宇宙是有生命的; 其各部分——* 小宇宙和大宇宙间彼此关联; 金属象胚胎一样在 * 地球母亲的子宫里发育成熟 (变成黄金), 炼金则起着一种使金属妊娠期缩短并按 * 时分娩的助产士作用。最终, 是普遍求得某种形式的永存。

印度梵文经典 (从公元前十世纪起) 强调永存与黄金间的联系: “黄金就是火、光明与永存”。草药金属汁 (rasa) 曾被用来变成黄金, 在服用这类含汞的汁液的基础上兴起了“汞学” (raseśvaradarśana)。汞学与公元前七世纪以后出现的

tantric Hathayoga 术〔译注〕配合起来，即被认为可使相统一的人和有形物质的精神及实体从奴役状态下解放出来。

中国的炼丹术起源于道教；它认为把朱砂变为黄金（公元前二世纪），再服用由该产物制成的食物，或者，从公元一世纪起实际服用一种可以饮用的长生不老金丹，就可以求得肉体或世俗的永存。这种技艺称为“外丹”。到中世纪早期，产生了“内丹”训练，即指炼丹者体内产生一种可终止人体变老的“内部长生不老药”的生理学技术。

在希腊化的埃及，假冒金银的各种工艺实践到公元一世纪时，已发展到欲借助配制技术中流行的哲学思想；尤其是斯多噶派思想，来生产真实的黄金。对于诺斯替教徒和* 玄秘主义者，金属转化的宗教仪式似乎就是死亡和再生的象征；到公元 300 年时，炼金术就公然是一种对救世的探索了。

公元五世纪和六世纪时，聂斯托里基督徒携带了希腊炼金术书籍逃往叙利亚，然后又到波斯，这些书籍被译成阿拉米文，后又译成阿拉伯文。公元八世纪时的阿拉伯炼金学派就是在研究这些技艺的基础上产生的，其中一项革新是采纳了长生不老药概念，它显然是由中国传入的。

十二世纪时，炼金术经由北非、西班牙、西西里，从阿拉伯世界传到西欧。阿拉伯典籍首次被译成拉丁文，然后译成当地语言。后来，希腊原始典籍又从拜占庭运到意大利。写过原始炼金术书籍的大部分欧洲术士们显然都把炼金术的救世学引入到基督教的赎罪教义中，并在表达上采用了炼金术符号。由于波义耳(Robert Boyle, 1627—1691)把化学确立为一门理性科学，炼金术的物质探索才化为乌有。但是，这种宗教渴望却一直在许多国家的神秘主义者头脑中徘徊。十六世纪时曾在两个方面重新提炼了炼金术：一是更富哲理的炼金术，它主要来源于希腊与人文主义者，二是与* 医学紧密联系、更为实际的炼金术。信奉神秘主义的医生帕拉塞尔苏斯(Paracelsus, 1493—1541)的著作强调，炼金术是理解* 元素、从而也是理解* 健康与疾病的关键，所以从十六世纪六十年代起，这些著作产生了巨大影响。帕拉塞尔苏斯信奉炼金术解释世界的普遍哲理，这一信念使他把新的矿物药物引入医学，并且在制药过程中采用了炼金术的方法（甚至他的反对者也是这样）。由此，炼金术实践就不需要再依附于某种特殊意义的炼金术理论了。

还可参看中国科学 (Chinese

〔译注〕一种控制并完善身体的神秘的锻炼系统，属于印度教四大锻炼系统之一。

science); 印度科学(Hindu science)。

参考文献

- A. Debus, The English Paracelsians (London, 1965)。
 M. Eliade, The Forge and the Crucible (London, 1962)。
 J. Fabricius, Alchemy; the Medieval Alchemists and their Royal Art (Copenhagen, 1976)。
 J. Needham, Science and Civilization in China, Vol. 5 (Cambridge, 1974 - 80)。
 J. Read, Prelude to Chemistry (London, 1936)。

HJS 著 刘曼西译

酒精 (alcohol)

见麻醉(anaesthesia); 布朗学说(Brunonianism); 温度计(thermometer)。

乙醇 [alcohol (chemistry)]

见醚化作用(etherification); 同系现象(homology); 反应(reaction)。

酒精中毒 (alcoholism)

见退化(degeneration); 遗传和变异(heredity and variation)。
代数学 (algebra)

纵贯大部数学史, 代数学一直是指对 * 数、* 数制以及求解各种数值方程、代数方程或者由这些方程组成的方程组的一般规律的研究。所有这些方程都能够包含在如下的一般形式中:

$$a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n = 0$$

(其中 a^i 是已知的自然数、整数、有理数、实数或者复数; x 是所求

未知数; n 是整数次幂。) 也可包含在含有多个未知数的更一般的形式之中。从大约 1800 年起, 代数学的内容已经扩展到超出数值和方程范围, 因而也包括了更多的一般理论。

古代埃及和巴比伦人(公元前约 1700 年)的一些计算方法可以看作是求解各种方程的尝试。埃及人使用他们有局限的数制主要解决了线性(次数 $n = 1$) 方程; 巴比伦人由于有更为灵活的数制, 已能求解二次($n = 2$) 以及一些更高次的方程。后来, 希腊人(公元前约 500 ~ 前 300 年)发展了一种似乎应称之为“几何代数”(geometrical algebra)的面积变换技巧。在古典时期的后期, 亚历山大的丢番图(Diophantus of Alexandria, 活跃时期约 250 年)以其《算术》(Arithmetica)对影响后世数学家的代数学做出了极大的贡献。

中国人也探究过代数课题, 但他们的工作对西方数学很少或没有影响。印度的数值著作和代数学确实影响过西方, 因为他们的十进制制和位置计数系统曾为西方人所接受。

阿拉伯人把印度的数制传播到西方, 并广泛地发展了代数学。阿尔·花拉子模(Abū Ja'far Muhammad ibn Mūsā Al-Khwārizmī, 约 800—850)对这一传播是有功绩的。

他的《代数学》(Al-jabr wāl-muqābala)包括了基本的代数方法。“代数”一词就来源于他的“al-jabr”, 意思是“还原”,

或者“完备”，指把方程一边去掉的项移到方程的另一边。

文艺复兴时期，代数学又在西欧发达起来。由于采用了印度—阿拉伯数制（约1500年），数学家们建立了标准的代数符号与方法。在法国，舒开（Nicolas Chuquet，？—约1500）出版了他那部重要但无影响的《数学科学中的三部曲》

（*Triparty en La Sciences des Nombres*，1484），这部著作包含了大量的代数学内容。在意大利，帕乔利（Luca Pacioli，1445—1517）的卓有影响的《算术、几何、比与比例集成》（*Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et proportionalita*，1494）使早期的代数学著作相形失色。当德国数学家发展技巧的时候，在英国，雷科德（Robert Recorde，1510—1558）写出了他的代数学论文《砺智石》（*Whets tone of Witte*，1557）；意大利人费罗（Scipione del Ferro，约1465—1526）、塔尔塔利亚（Niccolo Tartaglia，约1500—1557）和费拉里（Ludovico Ferrari，1522—1565）在求解一般三次（ $n=3$ ）及四次（ $n=4$ ）方程时有了重大突破。卡尔达诺（Girolamo Cardano，1501—1576）在其《大术》（*Ars Magna*，1545）一书中公布了这些成果。

后来在十六世纪，法国的韦达（Francois Viète 1540—1603）在《分析方法入门》（*In Artem Analyticem Isagoge*，1591）中对代数理论和记法做出了贡献。

笛卡儿（René Descartes，1596—1650）在《几何学》（*La Géométrie*，1637）一书中表明，代数学有解决几何问题的能力〔参看*解析几何（*analytic geometry）〕，他还为代数学引进了新的符号体系。在笛卡儿时代的前后，用于初等代数的标准符号体系大部分都已建立起来。

承认方程可以有负根及复数根，用去了许多时间，到了十八世纪下半叶，数学家们已经认识到，要断言任意 n 阶方程都有根存在，这是一个需要证明的基本代数定理。然而，这种证明确已超出了代数学自身的范围。

在十九世纪，由于数学家的推动，代数学远超出了数域与方程，包容了更多的一般理论。求解五次（ $n=5$ ）和更高次方程以及其他一些问题的尝试，导致了*群论、域论及伽罗华理论的诞生。从1843年起，哈密顿（William Rowen Hamilton，1805—1865）就提出了四元数理论。接着，*向量理论也发展起来。行列式和矩阵成了该世纪中有重要意义的代数工具。到十九世纪末，出现了各种各样的具有极大用途的代数结构。

在二十世纪初，数学家们都在用抽象的和公理化的观点来看待代数结构。1930—1931年，瓦尔登（B. L. Van der Waerden）的《现代代数》（*Moderne Algebra*）出版了，这标志着以研究群、环、域、格和向量空间这样一些抽象结构为内容的、代数学的充分发展的