

林
娅
著

大师们的人文素质



中国环境科学出版社

大师们的人文素质

林 娅 著

图书在版编目 (CIP) 数据

大师们的人文素质/林娅著. —北京: 中国环境科学出版社, 1998. 12

ISBN 7-80135-681-0

I. 大… II. 林… III. 科学家-人物研究-世界 IV. K8
0.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 39257 号

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

北京市通县永乐印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998 年 12 月 第 一 版 开本 787×1092 1/32

1998 年 12 月 第一次印刷 印张 5 3/8

印数 1—3 000 字数 190 千字

定价: 6.40 元

目 录

前言 (1)

探索篇

1. 没有大胆的猜测、怀疑，就作不出伟大的发现 (15)
2. 永恒地探索、不断地脱毛 (23)
3. 尊崇事实，不迷信，不武断，从实际出发，而不是从原则、教条、本本出发 (27)
4. 冲破阻力，顽强探索——“真正的上帝是自己”
..... (33)
5. 严谨的科学态度 (38)

实践篇

1. 实践——科学的皇后 (43)
2. 反复实验，历之本在于测验，而测验之器莫先于
仪表 (46)
3. “成功的三个条件是勤勉、努力和尝试” (50)

知识篇

1. 开放的胸襟，博采众学 (53)
2. 知识就是力量 (58)

3. 科学家的哲学修养 (63)
4. “对真理的追求比对真理的占有更可贵” (67)
5. 站在前辈肩膀上攀登科学顶峰的人 (69)

方法篇

1. 不能使推理的能力变为第二记忆力 (73)
2. 思考“可以构成一座桥，让我们通向新知识” (75)
3. 科学方法是走向成功之路的锐器 (77)
4. 思维方式的变革开辟科学发展新天地 (84)

教育篇

1. 成功来自良好的教育，接受立体教育的人们 (89)
2. 重视教育，重视教育方法 (91)
3. 严师出高徒 (92)
4. 重视教育思想与教育目标的研究 (94)

道德篇

1. 爱国情怀 (99)
2. 不为荣誉所颠倒的人 (105)
3. 道德准则 (111)
4. 高尚的品德，无私的奉献 (114)
5. 高度的历史责任感 (117)
6. 尊重科学研究的伦理道德 (123)

心理篇

1. 古之立大事者，不惟超世之才，亦必有坚忍不拔之志
..... (126)
2. 炽烈的信念之火，烁亮的信心之光 (129)

3. 坚强者始终能在命运的暴风雨中奋斗 (132)
4. “我的最重要的科学发现是由失败的启发而来的”
..... (133)

人格篇

1. 敢于向传统挑战，不固执己见 (139)
2. 风格就是人本身 (141)
3. 不屈从权贵，勇于捍卫真理 (145)
4. 伟大的发现、发明得益于友谊与合作 (152)
5. 纯真的爱情，共同奋斗的伉俪 (155)
- 后记..... (162)
- 参考书目..... (164)

前 言

人类发展到今天已有 5000 年的文明史，这是一部充满了奋斗、传奇的史诗般的历程。在人类走过的艰难曲折的历程中，有无数的英雄人物，更有那些为了科学技术进步而英名永垂的大师们的丰功伟业。科学技术对于人类文明有着不可估量的作用。昔日庞大的王朝会更迭，往日的战火硝烟可消失，华丽的宫廷、楼阁会坍塌，然而支撑着人类物质生活方式的技艺却代代在相传，显示人类对于自然与社会知识增进的科学理论世世在发展。正因如此，那些科学巨匠、那些科学伟人彪炳史册，成为人们追随与颂扬的对象。

科学和技术的全面发展是近代以来的事情，它的作用是随着科学与技术的紧密结合而日益明朗化的。18 世纪下半叶以后，自然科学进入了一个新的发展时期。17、18 世纪人类对机械运动的认识已由搜集材料过渡到整理材料，从经验阶段进入理论的阶段，其标志是牛顿（Newton, Isaac, 1642—1727 年）力学体系的建立和完善；18 世纪末，尤其是进入 19 世纪，科学家们又在众多的宏观科学领域对大量经验事实进行了理论上的分析、概括和综合，在热学、光学、电磁学、物质结构学等等学科中的假说和理论不断涌现。大量的实证知识材料的迅速积累，使科学家们不仅有条件把每一个研究领域的材料加以系统地整理，甚至“在各个知识领域之间确立正确的关系，这也是不可推卸的”。^①

① 马克思恩格斯选集第 4 卷。北京：人民出版社，1995 年，465 页

这样，自然科学便走进了理论综合的领域。自然科学从整体上完成了由经验形态到理论形态的转变。这是19世纪科学全面发展的重要结果和基本特征。科学技术与工业生产的结合，形成促进社会发展，科学繁荣的强大动因。依靠科学技术呼唤出来的新的生产力，促使人类历史上前所未有的技术革命和产业革命的发生。从18世纪70年代开始，先是英国（18世纪70年代至19世纪60年代），继而是法国（18世纪末至19世纪60年代）、德国（19世纪初至40年代），最后是美国（19世纪20年代至50年代）相继建立起机器大工业的生产技术体系，完成了工业革命。造成这一时期经济发达的繁荣景象；另一方面，机器大工业生产本身需要利用越来越多的科学技术成果，并提出大量新颖而急迫的研究课题。同时也日益需要完善的实验手段和科学仪器。这是近代自然科学发展最重要的社会基础。自然科学领域中新的实验、新的学说和新的思想层出不穷，在科学理论上重大突破与建树的科学家举不胜数。例如，有开电气研究之先河的富兰克林（Benjamin, Franklin, 1706—1790年）、研究天体起源与演化的康德（Kant, Immanuel, 1724—1804年）、拉普拉斯（Laplace, Pierre Simon, 1749—1827年）、把渐变思想引入地质学的赖尔（Lyell Charles, 1797—1875年）、建立科学的原子理论的道尔顿（Dalton John, 1766—1844年）、揭示能量守恒与转化定律的迈尔（Mayer, Robert, 1814—1878年）等人，还有完成电磁学研究的麦克斯韦（Maxwell, James, Clerk, 1831—1879年），发现元素周期律的门捷列夫（Mendeleev, Dmitri Ivanovich, 1834—1907年），创立细胞学说和生物进化论的施旺（Schwann, Theodore, 1810—1882年）、施莱登（Schleiden Nathias, 1804—1881年）和达尔文（Darwin, Charles, Robert, 1809—1882年）等等，可谓群

星璀璨，令人目不暇接。

而这一时期与工业大生产联系密切的各种实用技术也得到了长足的发展。在16、17世纪时，不十分受人重视的技术科学，到19世纪已经成为科学技术发展的重要组成部分。科学家们的活动方式及研究风格也因此变得丰富多彩。在19世纪，既有以理论研究为主的科学家克劳胥斯（Clausius, Rudolf Julius Emanuel, 1822—1888年，德国物理学家，热力学的奠基人之一），赫尔姆霍茨（Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand von, 1821—1894年，德国物理学家、生理学家，能量守恒与转化定律的创立者之一）；也有以实验研究为主的实验科学家法拉第（Faraday, Michael, 1791—1867年，英国物理学家、化学家），焦耳（Joule, James, Prescott, 1818—1889年，英国物理学家）；还出现了兼科学家、工程师于一身，或者集学者、商人于一体的著名人物，如卡诺（Carnot, Nicolas, Leonard Sadi, 1796—1832年，法国物理学家、工程师，热力学第二定律的主要奠基人），西门子（Siemens, Werner, 1816—1892年，德国发明家），诺贝尔（Nobel, Alfred, 1833—1896年，瑞典化学家），爱迪生（Edison, Thomas Alva, 1847—1931年，美国发明家），贝尔（Bell, Alexander, 1847—1922年，美国发明家）等，这与17世纪笛卡尔（Descartes, Rene, 1596—1650年，法国数学家、物理学家、哲学家）、莱布尼茨（Leibniz, Gottfried Wilhelm, 1646—1716年，数学家、哲学家）等人身上所体现的既是科学家、数学家，又是哲学家的风格迥然不同。18世纪末以前，自然科学总的说来是落后于生产技术的需要的，科学理论对于生产实践的指导作用，只在化学等少数学科上有所体现。19世纪，自然科学的超前作用和作为现实生产力的功能已不可忽视。电磁理论的建立和相应而产生的电力工业及电子技术，就是科学成为生产技术

的先导的标志。自然科学的社会功能已从主要是反对宗教神学的精神武器，转变为推动经济发展的现实力量。因而，科技大师的影响力日益明显，时代的发展与变化则与他们的名字、与他们的贡献紧密地联系在一起了。

这种作用在现代自然科学的发展中表现得更为明显和突出。现代科技革命发端于19世纪末、20世纪初的物理学革命。首先，1895—1897年科学实验中连续发现了X射线，放射性和电子，使人类的认识第一次深入到原子内部，并由此揭开了物理学革命的序幕。接着，1900年德国物理学家普朗克(Planck, Max Karl Ernst Ludwig, 1858—1947年)为了克服经典物理学解释黑体辐射现象的困难，提出物质辐射(或吸收)能量只能是某一最小能量单位(能量量子)整数倍的假说，即量子假说。1905年，物理学革命的主将爱因斯坦(Einstein, Albert, 1879—1955年)在困惑于以太之迹10年之后，创立了根本不同于传统的空间、时间理论，即狭义相对论。经过卢瑟福(Rutherford, Ernest, 1871—1937年，英国物理学家)，玻尔(Bohr, Niels Henrik David, 1885—1962年，丹麦物理学家)等人的努力，建立了原子结构理论。1915年爱因斯坦再建奇勋，提出广义相对论。最后，1923—1926年海森堡(Heisenberg, Werner Karl, 1901—1976年，德国物理学家)与玻恩(Born, Max, 1882—1970年，德国物理学家)密切合作，创立了量子力学(矩阵力学)。至此，历时30年的物理学革命，终于以辉煌的胜利而告捷。相对论和量子理论是这场革命的两大成果。它们的出现标志人们对物质世界的认识又进入一个新的层次、领域，是人类认识自然过程中又一次伟大飞跃。物理学革命揭示了微观高速领域内新的物质运动规律，为现代自然科学和现代技术革命奠定了理论基础。

现代科学从一开始就表现了不同于以往的鲜明的时代特征，随着科学的深入发展，这些特征便更加集中地显现出来。

第一，现代科学已扩展到一个前所未及的新领域，在高度分化的基础上，科学呈现出综合的发展趋势。

现代科学一方面向宇观世界拓展，另一方面，向微观领域延伸。最小能洞察空间尺度为 10^{-16} 厘米的微观粒子的运动状态和规律；最大能揭示200亿年和200亿光年的时空范围内的物质运动和规律。从空间尺度而言，目前人类的视野已经达到从 10^{-16} 厘米到 10^{28} 厘米那样的范围，横跨了44个数量级。关于基本粒子的起源和结构、关于宇宙的起源和演化、关于生命和演化被认为是现代科学研究的三大前沿。

特别是近代后开始的学科分化的进程，更是空前地壮观。现代科学的分化包含着更加丰富的内容。最新研究表明，现代自然科学已分化出4162门专业的学科门类。不同于近代科学分化之处在于，现代科学的分化，是作为科学综合的条件而进行的。分化的结果是使科学之间互相交叉，互相渗透和互相作用的关系暴露出来，并进而成为反映时代特征的主流——科学的综合。科学的综合表现为大量交叉学科，边缘学科的层出不穷；表现为多学科理论、方法和技术手段的综合应用；表现为数学方法对于各门学科（包括某些社会科学）的全面渗透；表现为系统论、信息论和控制论这样一些横断学科的相继出现；还表现为探讨各种基本理论，建立统一的理论基础的可能性……等等。科学的综合发展已大致勾画出现代科学的整体轮廓，为人类进一步认识自然界相互联系的辩证性质，提供了科学的依据和更高的起点。

第二，新学科的兴起，新技术群的产生，横断科学的长足发展。

现代科技革命表现为一系列被统称为“系统科学”的横

断科学。1945年美籍奥地利生物学家贝塔朗菲(L. v. Bertalanffy, 1901—1972年),在他自二三十年代致力研究生物有机体的基础上,出版了《普通系统论》一书,标志着普通系统论作为一门新兴学科问世。1948年美国数学家申农发表了《通讯的数学理论》,运用数理统计方法研究信息处理和信息传递问题,为信息论奠定了理论基础。同一年维纳(N. Wiener, 1894—1964年)出版了《控制论》,回答机器和生物中的控制和通讯等问题,标志着控制论的诞生。此三论是把许多学科不同的研究对象的不同方面,如系统、信息、控制、结构、功能、调节、反馈等等的本质加以揭示,并力求阐明它们的机理,运用现代数学方法进行处理。显然,系统科学与过去的结构科学(以研究“物”为中心)、演化科学(以研究“过程”为中心)是有原则区别的。

系统科学的形成,促进了该科学向纵深发展,在本世纪六七十年代,相继出现了比利时理论物理学家普利高津(T. Prigogine, 1917—)的“耗散结构理论”(1969年)。它揭示了非平衡系统的自组织现象的本质和机理,解决了开放系统从无序转化为有序的问题;德国物理学家哈肯(Haken, Herman)创立了“协同学”(1970年)。在此基础上,他运用统计学和动力学相结合的方法,进一步说明各类系统从无序到有序的机理。在他们研究的基础上,又形成了继相对论和量子力学之后的“混沌理论”,研究非平衡系统怎样从有序又转化为无序(混沌状态)。1971年联邦德国物理学家爱根提出了“超循环理论”,探索了自然界在生命起源过程中,生物大分子的自组织阶段的机理和规律。超循环理论、协同学、耗散结构理论,实质上是三种关于非平衡系统的自组织理论,是系统科学的新发展,它们进一步为现代科学的复杂性提供了理论和方法。

以信息技术为核心的新技术群的产生。科学革命的必然结果是一系列新技术群的出现。本世纪40—60年代，以原子能、空间技术和计算机为核心的新技术群形成了。原子能技术实现了原子时代的到来，为人类解决能源和动力问题，开辟了一片崭新的领域；空间技术使人类开始从地球走向宇宙空间，借助空间技术发射的人造卫星，对地球，乃至太阳系的考察，为通讯联络、科学研究以及军事活动都提供了新的手段；而计算机技术则标志着智力劳动的解放。它迅速地、广泛地渗透到社会生产和生活的各个领域，从1945年世界第一台电子计算机在美国试制成功至今，不到半个世纪，它自身已经历了五代的更替，向着巨型、微型、网络化、智能模拟的方向发展。七八十年代以来，由于微电子技术的发明和应用，计算机技术进入一个新的阶段。计算机技术、通讯技术、传感技术等构成了日益重要的“信息技术”。信息技术成为新技术革命的主导技术，成为新技术群的核心。信息技术的本质是信息化、智能化、综合化，或简称“三个I”（Information, Intelligence, Integration），它全面推动“三个A”，即工业自动化、办公室自动化、家庭自动化（Industrial Automation, Office Automation, Home Automation）。它将使人类不但摆脱繁重的体力劳动，而且替代或延伸人脑的部分功能，是人脑的一次解放。

以信息技术为核心的新技术群，还有生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋技术等六大技术群。特别是生物技术，也将是令人难以完全把握的。一般认为，在分子生物学、生物化学、微生物学、细胞生物学、现代遗传学和计算机技术的基础上形成了生物技术，包括基因工程（或叫遗传工程）、细胞工程、酶工程和发酵工程。生物技术群不仅能培育优良菌种、生产微生物菌体，利用酶的催化功

能生产各种生物制品，而且能对具有遗传信息的基因进行“人工组装”，从而培育或改良符合人类需要的动植物新品种。这些技术的实施将对社会产生难以估量的影响，它将使人类、人类道德观念、社会的存在方式发生巨大的质变，有不少学者认为，下个世纪将是“生物世纪”。

第三，科学技术的加速发展和急剧变革。

科学技术在知识积累的基础上，产生了不断加速发展的新情况，有人称之为“知识爆炸”。其知识总量比以往任何一个时代的总量都要高。科技发展使人感到应接不暇。根据粗略统计，19世纪的研究成果比18世纪多好几倍，而20世纪前50年的研究成果又远远超过19世纪。60年代以来，科学技术的新发现、新发明比过去2000年的总和还要多。重要新技术出现的间隔缩短。过去一种新的、重要的技术出现要间隔几十年，50年代以来，大约每隔5年就会有一种到几种新技术出现。70年代以后，大约每3—5年知识总量便增长一倍。80年代中期，人类认识的化合物大约有400万种，而在本世纪中叶，约有100万种，1880年时，只有1200种。

新技术、新产品的更新更是令人眼花缭乱。新技术、新产品几乎是日新月异。更新换代已成为企业不断追求生存的新目标。本世纪初，一次新技术、新发明大约经过40年左右才会变得过时，而80年代的一项新技术经过3—5年就会被新技术所代替。例如，电子计算机从1945年问世以来到现在，已经是第五代了。其速度是每6年加快10倍，存储量每6年增加60倍。

第四，科技成果商品化的周期缩短。

物化在商品中的科技含量不断提高，科学发明从它的出现到它的实际应用之间的时间日益缩短，这在很大程度上加快了技术发展的速度，反过来，技术发展的速度又加速科学

的发展。科技成果商品化的周期，18世纪为100年，19世纪为50—70年，如从1705年纽考曼发明蒸汽机到1874年瓦特发表第四个专利，从投入到商品生产为止，这期间用了79年；电话从1820年发明到1876年投产，用了56年，电动机从1829年发明到1886年投产，用了57年；电子管用了31年，汽车用了27年，飞机用了14年，电视用了12年，原子弹用了6年。二战后，科学技术成果商品化的周期为7年，现在一般只需3—5年，甚至2—3年。

第五，高新技术产业成为经济发展的“领头雁”。

科技发展使社会生产力迅猛增长，由此而带来社会产品总量的增长。1900年到1980年世界石油产量增长了148倍，汽车产量增长了4240倍，合成橡胶43年增长了2266倍，塑料14年增长了8倍，人造纤维50年增长了13446倍。电子计算机和光纤通讯等一大群新兴科技和新兴产业的发展令人震惊，世界微机使用的控制机每10年增长17倍，光纤生产每5年增长20至25倍。80年代以来，人们渴望有更新、更便利的通讯手段、信息处理手段、传播媒介，由此多媒体技术发展起来了。融计算机技术、电视技术、通讯技术为一体的全数字技术的多媒体技术，近年来受到许多国家的重视。所谓多媒体技术是一种能够自由地选择和加工图像、声音、文字和数字等信息，并采用有线或无线的形式进行传输的多功能信息处理系统。由于它把自然存在的媒体综合数字化，并通过计算机处理，以一种适合人类习惯和接受率最高的形式提供给用户，并给用户发挥创造力的途径。所以自80年代崛起以来，迅速席卷全球。这一新兴高科技市场1991年全球规模只有8亿美元，可是到了1993年就增长到72亿美元，预计1996年会达到130亿美元，1999年将升至250亿美元。我国现已形成推进高新技术及产业化的生力军，这些企

业推动了各地高新技术产业形成新的经济增长点，对区域经济的发展起了积极作用。调查表明，上海市1995年高新技术产业的产值达300多亿元，占全市总产值的13%；北京1995年的产值达200亿元，占全市总产值的10%；西安则占32%。

第六，科技发展不断分化，又不断一体化以及科学、技术、生产一体化的趋势。

在科学体系中，形成了基础科学和应用科学不同的层次，科学的发展经历了不断分化和不断整合的过程。科学在近代的发展过程中也有过分化和综合，例如，牛顿所完成的第一次综合，他是把地球上的物理运动与天体的物理运动综合起来了；法拉第和麦克斯韦则把光学、电学和磁学结合了起来。在本世纪初，以相对论和量子力学为标志的物理学革命，促使自然科学的研究从宏观低速领域的物质运动规律，进到微观高速领域和大尺度的宇观领域的物质运动规律，从而导致原子物理学、原子核物理学、天体物理学等学科的产生。与此同时，各学科之间相互交叉，出现了许多边缘学科，如物理学科与生命科学之间产生了生物物理，化学与生物科学的结合，形成了生物化学等等。由于系统科学的形成，跨学科的科研活动大大加强，学科之间相互联系、相互渗透的趋势越来越明显。其中每一学科的发展都依赖其他学科乃至整个科学的发展，很多科研课题需要大批的专家协同攻关才能成功。形成了多学科、多层次、立体的、网络的、开放的大系统。

信息高速公路的发展，更是强化了科学一体化的进程，网络化是其重要特征。网络化则进一步促使世界经济一体化。美国各个行业都在加紧准备向电子网络化方向发展。医疗行业已开始建立“健康网络”。“电脑医生”通过互联网络向用户提供遥诊和保健咨询。交互技术正使远距离教学向传统教育

提出挑战。1996年10月8日，美国34所大学联合宣布，将建立一个供高等教育部门使用的高速互连网络，并命名为“互连网络Ⅰ”，它的数据传输速度将比现在的网络快10倍，使通过计算机网络同时传输声音、图像和数据成为可能。它还将向科研人员提供更大的带宽，使他们能够进行远距离学习、科研合作、召开可视电话会议及传送容量巨大的数据。美国100家最大银行正通过利用高新电子技术向客户提供全天候服务。1993年9月美国提出建立国家信息高速公路。1994年9月正式提出建立全球信息基础设施，在其他发达国家及某些发展中国家也掀起了建立信息高速公路的热潮。

由于现代科技革命使科学成为技术进步、生产发展的主导因素，新的科学思想从产生到在社会和生产中的运用的周期不断缩短，加快了科学向直接生产力的转化，这便产生了科学、技术、生产合而为一的趋势。

第七，现代科学越来越成为一种社会现象。科学技术和发展的结合，造成社会科学化趋势和科学社会化趋势。

现代科学通过各种渠道渗入社会生活的各个方面，从根本上改变了人们的生活方式和思维方式。首先，科学通过技术转变为直接生产力，推动社会生产的发展。科学作为国民经济的一个独立部门，发挥着越来越重要的社会经济职能。其次，科学技术改变了现代人类生活条件，使人们的生活在消费、服务、交往，需求以及人们的体力、智力、保健等方面发生了急剧的变化。最后，先进的科学思想、科学方法及科研成果的广泛而有效的运用，越来越深刻地影响到人们的思想观念和精神面貌，改变着人们对整个世界的看法。

现代科学的发展越来越依赖于社会力量的广泛支持和科研机构的有效组织。科学活动超越个体劳动，自由组合的阶段，走上了日益明显的社会化道路。总而言之，科学与社会