

中学生素质教育丛书

样本书

科学 的力量

◎雷建军
◎刘竹清 编著
◎沈德辉

湖南师范大学出版社

编

写

说

明

为了提高中学生的人文素质，我们编写了这套丛书，共分4册：即《文学的殿堂》、《历史的长河》、《哲学的智慧》和《科学的力量》。本丛书以中学教学大纲和教材为依托，扩展和延伸教学内容，体现了科学性、思想性、知识性和可读性的统一。全书通俗生动、深入浅出地向读者展示了科技发展与文史哲学科知识的广阔领域，读之，可以开阔视野，丰富知识，启迪思维，增长阅历，在潜移默化中提高人文素质，以适应市场经济条件下对复合型人才的要求。

《科学的力量》共有68篇，各篇之间是互相独立的，但在内容上又组

成有着内在联系的三大板块：一、科技发展的历程。主要简述人类科技发展的历史。二、弘扬科学精神。以古今中外的科学家及其典型事迹为核心，宣传科学思想，弘扬科学精神。三、科普知识漫话。着重介绍有关天文、地理、生物等方面的常识。这些常识既与现行中学教材有一定的联系，又与教材有很大区别。它不是教学知识系统的再现，而是对教材的知识的补充、延伸和扩展；在选材上着重考虑到大家的兴趣，选取与时代相关的热点；在形式和行文上，力求通俗、生动。本书在编写过程中，参阅了不少资料，在此谨表谢忱。

由于时间仓促，水平有限，缺点错误在所难免，恳请批评指正。

本丛书由莫志斌任总主编，沈德辉、刘竹清、雷建军为本分册主编，参加编写的还有龙振辉、唐友堡等。

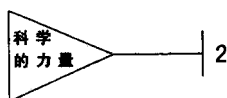
编者

2000年5月



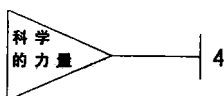
目 录

- 1 ·科技发展的历程·**
- 1 人类认识和改造世界的武器
- 5 远古的发明
- 7 古代东方文明
- 10 古希腊罗马的辉煌
- 14 封建时代的中国独领风骚
- 19 近代自然科学的兴起
- 24 英国工业革命绘新图
- 28 第二次工业革命
- 34 近代化学工业的兴起和生命科学的发展
- 40 20 世纪前期科学突飞猛进
- 45 第三次科技革命
- 52 ·弘扬科学精神·**
- 52 勤于思考的阿基米德
- 59 为科学而献身的普林尼和布鲁诺
- 63 治水专家李冰



- 66 知天知地的科学家张衡
- 69 刘徽的割圆术和祖冲之精算的圆周率
- 71 李时珍编著“东方药物巨典”
- 75 近代天文学的奠基人哥白尼
- 81 实验物理学的开拓者伽利略
- 88 哈维确立血液循环学说
- 94 科学巨人牛顿
- 99 揭开雷电之谜的富兰克林
- 102 法拉第奠定了电磁学的实验基础
- 106 “发明大王”爱迪生
- 110 对近代无机化学作出杰出贡献的三位科学家
- 115 科学进化论的奠基人达尔文
- 119 巴斯德创立微生物学
- 123 诺贝尔和炸药
- 127 放射学的奠基人玛丽·居里
- 131 爱因斯坦创立相对论
- 138 普朗克提出量子概念
- 141 量级航行理论的奠基人齐奥尔科夫斯基
- 149 ·科普知识漫话·
- 149 漫话宇宙
- 152 恒星及其漫长的一生

- 155 奇怪的彗星
- 158 流星和陨石
- 159 与地球息息相关的太阳
- 162 太阳系的行星（上）
- 167 太阳系的行星（中）
- 173 太阳系的行星（下）
- 177 诱人的月亮
- 180 飞向长空史话
- 184 地球的年龄
- 187 板块漂移杂谈
- 191 水是生命之源文明之源
- 196 奇妙的生态系统
- 201 什么是生物
- 204 生命的本质
- 207 生命是怎样产生的
- 211 生物物种的起源
- 214 细胞揭秘
- 221 充满光辉前景的生命科学
- 224 生物电趣谈
- 227 漫谈鸟类
- 234 植树造林杂谈

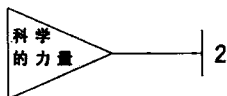


- 238 环境和生物的互相制约
- 243 人是怎么来的
- 250 人体构成概说
- 253 叹为观止的舌眼耳
- 257 梦——一种奇妙的生理现象
- 262 人类寿命漫谈
- 269 神奇的植物两性结合
- 273 多姿多彩的动物婚配
- 277 一个严肃话题的曲折历程
- 283 了解自我，认识自我
- 290 认识和利用生物节律
- 294 人体免疫和艾滋病
- 299 揭示生命的奥秘

· 科学发展的历程 ·

人类认识和改造世界的武器

在漫长的人类历史中，科学技术始终占有一个非常重要的位置。尽管科学的历史只是人类历史的一小部分，但却是本质的部分。因为科学技术是一种在历史上起推动作用的革命力量，是人类认识世界和改造世界的武器。所谓科学，简而言之就是发现，发现世界上已有的但还未被人们认知的东西，即事实和规律。事实就是客观存在的事物及其运动变化过程，如化学家发现新元素，生物学家发现细胞等等。规律是事物之间内在的本质的、必然的联系。例如数学家们创立的解析几何学，物理学家提出惯性运动概念、万有引力定律，人们从浮在水中的木头，飘在空中的风筝得到启发而发现浮力定律，等等。所谓技术，简单地说就是发明，发明客观世界没有的东西，即工具、规则和方法。例如根据万有引力定律发明了火箭，摆脱地球引力运送卫星进入太空预定轨道；根据热胀冷缩原理制成温度计、蒸汽机；根据浮力定律制造船只、潜水艇、飞机；对原子能开发利用，发明原子弹，建立原子能发电站，等等。科学和技术是一个辩证统一的整体。有了科学，就会有相应的技术。如数理逻辑和电磁科学的发展产生



了电子技术和计算机技术。当技术碰到困难，不能解决生产中的实际问题时，便会产生出新的科学从而推动科学的发展。比如人们在探索原子内部的奥秘时，由于当时技术所限，陷入了困境，从而诱发了物理学危机，随着人们对物质结构的深入研究，便有了当今的高能物理。

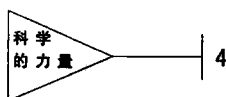
科学技术推动人类历史的发展，科学技术在生产力中的地位随着科学的发展、技术的革命而逐步提升，到今天已成为第一生产力。

从上古时期到公元前 2000 年左右，人受自然的压迫非常沉重，几乎只能依靠人的自然体能去适应自然，依靠自己的体力来获取生存所必需的物质生活资料。那时，根本没有完整的科学体系，只有简单的技术发明，比如石器、弓箭等。但正是这些简单的技术发明，使人类征服自然的能力不断提高，促使人类社会艰难地前进。比如人类首先只懂得使用天然火，后来懂得了人工取火；首先使用打制石器，后来使用磨制石器，使人类从旧石器时代进入新石器时代，从采集、狩猎过渡到有了原始的农业和畜牧业。人类社会从群居生活过渡到氏族公社，后来进一步出现阶级社会。

从公元前 2000 年到公元 17 世纪，人类征服自然和改造自然的能力大为加强。科学体系初步形成，尤其是数学、天文学、农学、医学方面的理论较多。科学成为一种独立的精神已在古代希腊起源。技术有了长足的发展，如我国古代的四大发明，等等。这一时期，金属工具取代石木工具，手工工具逐渐由简单工具向复合工具转换。人类已广泛地使用畜力，还部分地利用水力和风力。由于工具的进步，农业生产发展迅速，并促进手工业和商业的发展。人类有了固定的交通路线，马车成为重要的交通工具，

信息交往增多，出现了固定的驿站和通讯途径。尽管这时的技术还是对生产实践经验的描述，属于描述型的技术体系，科学是对技术的总结，属于经验的科学体系。但人们已认识到科学技术的重要性，看到了科学技术本身蕴藏着对于人类生产、生活的巨大潜能。著名思想家弗兰西斯·培根和笛卡尔是其中的典型代表。笛卡尔的《方法论》、《哲学原理》对后世科学研究产生很大影响。培根提出“知识就是力量”的著名口号，指出“科学的真正合法的目标，就只是给人类生活提供新的发现和力量。”

从公元 18 世纪到 20 世纪初，真正的自然科学已从生产中分离出来，作为一个生产力的重要因素对生产的发展起着巨大的推动作用，技术与科学密切结合，更是生产力的直接组成部分。其间科学的发展经历了收集材料阶段和整理经验材料为主的综合阶段，各门自然科学的研究方法由分析研究进到了综合研究。力学上产生了牛顿的巨著《自然哲学的数学原理》，有了经典力学理论；电学上法拉第、麦克斯韦完成了电磁理论的大综合；化学上的门捷列夫发现了元素周期表。19 世纪后期，出现了细胞学说、能量转化与守恒定律、生物进化论等划时代的科学。技术上产生了两次飞跃，即近代史的第一次工业革命和第二次工业革命，前者以蒸汽机的广泛应用为主要标志，后者以电的广泛应用为主要标志。与之相应的，纺织技术、机械制造技术得以更新，产生了新的电力技术、化工技术、冶金技术、通讯技术等等，形成了崭新的技术体系。这时，生产力飞速发展，自蒸汽机的广泛应用引起了动力革命，人类从繁重的体力劳动过程中得以解放出来，各种新的工作机被发明、制造和推广，煤炭、石油、电力作为效率很高的新能源取代已用了几千年的木材，运用于生产、生活。体力已由生产的决定地位退让出来，人的智力作用越来越明显，知



识开始迸发出巨大的威力，人的生产积极性得到更好的发挥。科学和技术走在生产的前面，科学技术革命导致产业革命，科技成为生产力发展的巨大动力和直接组成部分。

20 世纪初以来，以物理学革命为先导，产生了量子理论、相对论、分子生物学，出现许许多多的交叉学科。科学朝大分化和大综合两个方面发展，进入了所谓的“大科学时代”。特别是第二次世界大战以后的几十年，战争的需要与战后长期冷战强烈刺激了科学技术的发展，科学技术突飞猛进。以原子能、航天技术、电脑技术的产生和广泛应用为标志，兴起了第三次科技革命。大量高新技术群形成，如信息、生物、新能源、新材料、航天、海洋技术群体，这些技术群体汇成“大技术时代”。生产力进入崭新的发展阶段，产生了全新的工具系统、动力能源系统、管道系统、交通运输系统、自动控制系统、信息传递系统。劳动对象的范围大大扩充，许多原来认为没用的东西或废物又进入了人的生活生产之中，大量新的物质被发现。劳动者的素质大幅度提高，除了自然的体力、智力的发挥，还有文化教育、劳动技能作为生产的有力支撑，特别是人的能动性伴随着机器的高效率而得到了充分的发挥。这时，现代科学已走在技术的前面，成为生产的先导，科学技术更深、更广地渗透到生产力之中，成为决定生产力的重要因素，科学技术成为经济社会发展的首要推动力，科学技术成了第一生产力。

为了对这一过程有一个更清楚的了解，下面我们就以时间为线索，对科学技术的发展以及对人类社会的推动作进一步的说明。

远古的发明

人类的发明是从制造工具开始的，人类最早发明和使用的工具是石器。最初的石器是打制石器，使用打制石器的时代叫旧石器时代。在这个时代，人类主要靠采集天然的果实或狩猎为生。因为生产力极其低下，只能靠集体劳动获得有限的生活资料，按照平均分配的原则在全体成员之间分配，所以过着群居生活。这时火的利用引起猿人生活和生产方式发生了根本的变化。使用火，扩大食物的种类和来源；使用火，吃熟食，增强了猿人的健康，尤其是促进了大脑的发达；使用火，可以更好地防御猛兽；使用火，猿人的活动受气候和地域的限制减少了。火是人类第一次控制和利用的重要的自然力。

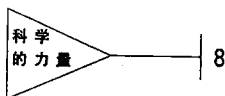
大约从一万年开始，人类进入使用磨制石器的时代，即新石器时代。这时期的一大发明是弓箭。由于弓箭和磨制石器的使用，人们猎获动物的数量显著增加，有时捕获的动物比较多，就驯养起来，这样就慢慢地形成了原始畜牧业。人类在长期采集野生植物的劳动中发现，遗漏或丢弃在驻地附近的种子可以重新长出植物来，于是逐渐开始有目的地种植。磨制的石锄、石刀和石犁等给种植技术的发展创造了物质条件。种植技术导致原始农业的出现。农业和畜牧业的收获比狩猎和采集更丰富，也稳定得多，它是生产力发展的一次革命。

植物的生长和季节、气候的变化密切相关。为了放养牲畜和进行农业生产，人们必须注意季节的变化和河流泛滥的规律。而自然现象中太阳和月亮的运动对人类的关系最密切，于是人们寻找自然的规律，就从观察太阳和月亮的运动开始。人们对星体有目的地观察，对星体运动周期和日月食作出记录，这样就产生了天文学。确定历法需要计算年月，生产资料和生活用品的分配也需要计算，慢慢地人类开始了对数学的研究。人类最早用石子计数，以后发展到在泥坯上划一道痕迹就是一，划两道痕迹就是二。人的双手和双脚分别有十个指头，就成了很方便的计算工具。人类开始使用工具的时候，就有了最原始的力学知识。以后，农业生产带来了定居生活，定居需要建筑房屋。在搬运石头的过程中，为了省力，人们会改变劳动姿式和使用工具的方法，这些可以说是原始的力学实验，从这里积累了关于杠杆的力学知识。正是在劳动生产和生活实践中，人类把对自然的认识一点一点地积累起来，不断地创造发明，增强自己征服自然的能力，使人类从蒙昧走向文明。

古代东方文明

埃及、巴比伦、印度、中国是世界上的四大文明古国，它们都曾创造了光辉灿烂的科技文化。

大约公元前 3000 年，在尼罗河流域形成了统一的埃及王国。尼罗河位于非洲东北部，每年七月中旬开始泛滥，差不多到十一月以后，河水才开始退走。水退的时候，洪水所带来的含有大量腐烂水草和矿物质的淤泥都留在田里。淤泥给土地施了肥，因此尼罗河流域土地十分肥沃，非常适合农业生产。为了在尼罗河泛滥前作好农业生产的准备，埃及人发现，在太阳与天狼星同时从地平线升起那天之后的两个月，尼罗河开始泛滥，因此把这天定为一年的开始。在这个基础上，埃及人制定了太阳历、一年分 12 个月，总共 365 天。他们还认识到行星和恒星的差别，能用图画表示星体在天空的位置。埃及人利用尼罗河水进行人工灌溉，需要修水渠、水池和堤坝等工程，这就得丈量土地。由于尼罗河定期泛滥，这项工作就要经常进行，从而促使埃及成为世界上最主要的几何发源地。埃及人已经能够确定长方形、三角形的面积，特别是能够求得等腰三角形、梯形甚至圆（圆周率为 3.16）的面积。这时的长度单位用指、掌、脚掌、肘等来表示。金字塔是埃及古代科学技术的纪念碑。它的底座是四方形，每面按照三角形向上砌垒，整体呈现为一个棱锥。它采用叠砌法，缝



隙严密。它的角度、面积、体积都有严格要求，必须经过周密计算才能建成。最大的金字塔高 146 米，塔底每边长 230 米，面积达 5300 平方米，用每块平均重 2.5 吨的 230 万块巨石砌成。这反映了当时的数学和力学已经达到相当高的水平。金字塔是埃及国王的陵墓，放在金字塔中的国王尸体都被制成了木乃伊，有的一直保存到现在。古埃及人认为人死了只不过是转移到另外一个世界去，因此需要保存尸体。为此，他们取出死人内脏，用盐液、树脂和香料处理尸体，然后用麻布层层包裹起来，制成木乃伊。制作木乃伊增长了埃及人的解剖知识，促进了外科的发展。古埃及已有了内、外、妇科之分。

巴比伦在西亚地区的底格里斯河和幼发拉底河流域。这里最早的居民是苏美尔人，到公元前 18 世纪才由古巴比伦王国征服了整个两河流域。在天文学方面，巴比伦超过埃及。在公元前 2000 年，巴比伦就注意到金星运动的周期性。从公元前 7 世纪起，他们对行星、恒星、彗星、流星、日食、月食等天文现象做了系统的记录，积累了大量天文知识。公元前 6 世纪，巴比伦人已经能够预告日食、月食。他们根据月亮的盈亏制定了太阴历，测定出一个太阴月的精确数值同现代天文学测定的数据只有 $1/3$ 秒误差。他们确定的七天一星期的制度沿用至今。数学方面，巴比伦同埃及相比也有自己的特色。他们除采用十进位算法外，还发明了六十进位算法，直到现在计算时间和角度还用这种六十进位法。他们掌握了算术四则题、分数、二次方程和某些三次方程的演算，制定了倒数表、平方表、平方根表、立方表等，还已能测量不规则多边形面积。此外，在长期的生活实践中，西亚人还发明了炼铁的方法，并很快传播到地中海沿岸国家。铁是人类历史上起过革命作用的、最重要的资源之一。广泛使用铁器，

极大地推动了生产力的发展，使人类从青铜时代进入铁器时代。

印度最早的居民叫达罗毗荼人，约在公元前 2500 年至公元前 2000 年创立了哈拉帕文化。公元前 1500 年左右，来自北方的游牧民族雅利安人征服了印度河和恒河流域，开创了吠陀文化时代。古代印度的科技成就主要表现在数学和医学两个方面。他们创造了零的概念及其数字符号“0”，已出现了完备的十进制制；还采用从两河流域传入的六十进位制，算出了圆周率等于 3.1416。印度的医学相当发达，留下了关于临床治疗、人体解剖学、植物药学等方面的知识。他们识别了黄疸、麻疯、天花、关节炎和精神病等，懂得如何使用驱虫药、免疫疫苗。外科医师可以做剖腹、断肢、眼科、耳鼻唇整容等手术。随着佛教东传，印度的科学技术传到我国。

黄河流域是中华文明的发源地。公元前 21 世纪，我国建立了第一个奴隶制国家夏朝，以后历经商朝、西周，到春秋时期，奴隶制瓦解。我国是世界上最早养蚕种桑和丝织的国家，世界上所有养蚕国家的蚕种和养蚕方法，最初都是直接或间接从我国传过去的。现存的青铜器说明我国是世界上最早记载合金的性能和成分之间关系的国家，当时已经知道了不同成分的合金有不同的硬度和韧性，适合制造不同的器具。我国还是世界上最早生产铸铁的国家。公元前 513 年，我国已经能够冶炼铁水，铸造铁鼎，比欧洲国家要早 1000 多年。青铜合金和铸铁反映我国手工业技术高超。天文学方面，两三千年来，我国已有许多精确的天象观测记录。如夏朝留下了世界上最早的流星雨记录，商朝留下了世界上最早的日食和月食记录，春秋时鲁国留下了世界上最早的关于哈雷彗星的记录。

古希腊、罗马的辉煌

希腊文明源于公元前 2000 年左右兴起的爱琴文明，爱琴文明在公元前 12 世纪末期毁灭后，希腊又处在原始社会向奴隶社会过渡的阶段。公元前 8 世纪，雅典等奴隶制国家建立起来。雅典等奴隶制国家建立和发展的时候，也是铁器推广的时候。这种社会发展和技术发展步调一致、相互促进的现象，是希腊迅速赶超埃及等国，后来居上的重要原因之一。

科学作为一种独立的精神活动，最早起源于希腊。希腊人既没有留下造福于后人的伟大工程，也没有作出什么杰出的技术发明，但希腊科学是近代科学的真正先驱，几乎在每一个领域，每一问题上，希腊人都留下了思考。希腊的许多科学家同时又是哲学家；许多哲学家也十分关心自然和热心研究自然现象，他们又是科学家。希腊的哲学一开始关注的就是自然界的问题，是自然哲学。哲学家们十分关心这样一些问题：有没有神存在？世界是由什么东西构成的？天上有什么？大地的形状怎样？数学是怎样发展的？它在科学中占据什么样的地位？

希腊的第一位自然哲学家是泰勒斯，他提出“万物源于水”。这句话从表面看来并不正确，但是它意义重大。它追究万物的共同本源，这是哲学思维的开始。它开创了唯物主义传统，它所找到的本源是物质性的本源，而不是任何其他精神性的东西。这也是自然科