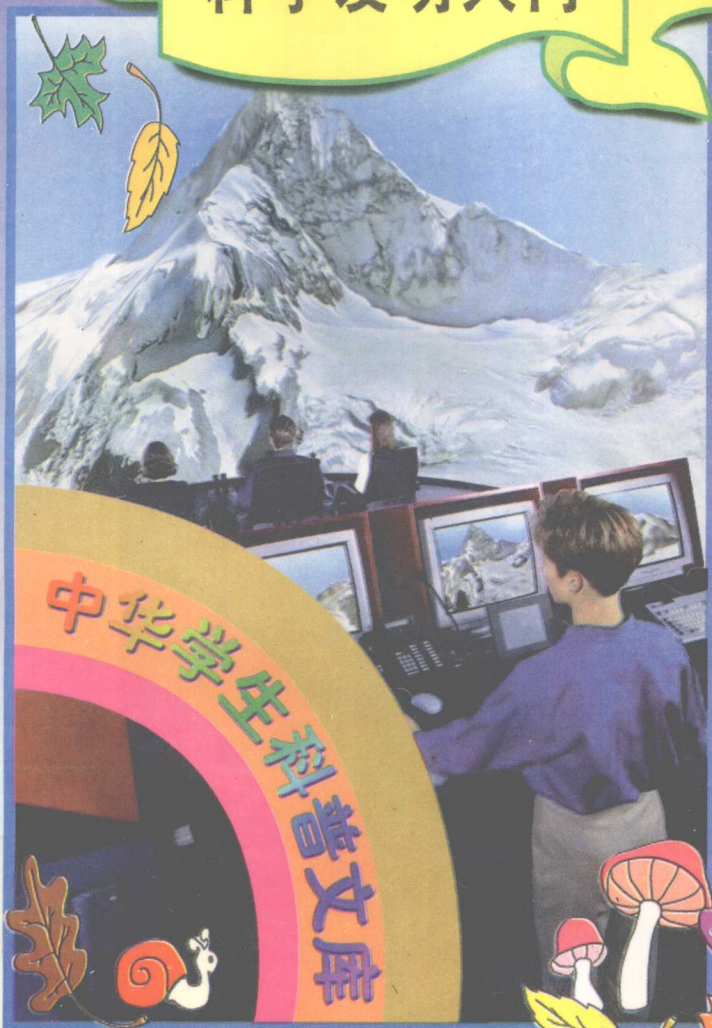


科学发明入门



新世界出版社

中华学生科普文库

(19)

科学发明入门

主编 刘以林

编著 西 人

新世界出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学发明入门/刘以林主编. - 北京:新世界出版社,
1998.4

(中华学生科普文库;19/刘以林主编)

ISBN 7-80005-417-9

I. 科… II. 刘… III. 创造发明-普及读物 IV. G305-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09231 号

中华学生科普文库

(19)科学发明入门

主编:刘以林

责任编辑:杨 彬 廖旭和 邵 东

封面设计:北京蓝格艺术公司

出版发行:新世界出版社

社址:中国北京百万庄路 24 号 **邮码:**100037

经销:新华书店北京发行所

印刷:保定大丰彩印厂

开本:32 **印张:**425 **印数:**6000

版次:1998 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-80005-417-9/G.126

定价:500.00 元(全 100 册)

《中华学生科普文库》编委会

- 主编** 刘以林 北京组稿中心总编辑
- 编委** 张 平 中国人民解放军总医院医学博士
- 袁曙宏 北京大学法学博士
- 冯晓林 北京师范大学教育史学博士
- 毕 诚 中央教育科学研究所生物化学博士
- 陶东风 北京师范大学文学博士
- 胡世凯 哈佛大学法学院博士后
- 杨 易 北京大学数学博士
- 祁述裕 北京大学文学博士
- 张同道 北京师范大学艺术美学博士
- 周泽汪 中国人民大学经济学博士
- 章启群 北京大学哲学博士

总 序

世界从蒙昧到明丽，科学关照的光辉几乎没终止过任何瞬间，一切模糊而不可能的场景，都极可能在科学的轻轻一点之下变得顺从、有序、飘逸而稳定。风送来精确和愉悦的气息，一个与智慧和灵感际遇的成果很可能转眼之间就以质感的方式来到人间。它在现实中矗立着，标明今天对于昨天的胜利；或者它宣布，一个科学的伟人已徐徐到来或骤然显现了。

在人类的黎明，或我们的知识所能知道的过去那些日子，我们确实可以看到科学在广博而漫长的区域经历了艰难与失败，但更以改变一切的举足轻重的力量推动了历史，卓然无匹地建立了一座座一望无际的光辉丰碑。信心、激情、热望与无限的快乐是这些丰碑中任何一座丰碑所暗示给我们的生活指向，使我们笃信勤奋、刻苦、热爱生活、深思高举是我们每个人所应该做的；与此同时，我们更加看到了科学本身深深的魅力，人文的或自然的，科学家的或某个具体事物的，如一

面垂天可鉴的镜子，我们因为要前进和向上，就无可回避地要站在它的面前梳理自己的理性和情感，并在它映照的深邃蕴含里汲取智慧与力量，从而使我们的创造性更加有所依凭，更加因为积累的丰厚而显得强劲可靠。伟大的、人所共知的科学家牛顿曾经说过一句人所共知的話，他的一切成就都是因为“站在巨人的肩膀上”的缘故，这是一个伟大心灵的谦逊，但更是一道人生智慧的风景，是牛顿在告诉我们，科学领域所既有的东西，我们应该知道的那一切，那就是“巨人的肩膀”，我们要“知道应该站上去”。为此，我们编委会和全体作者几十人，就自己的视野所能达到的、本世纪前有关科学的所有的一切，竭尽全能编撰了这套《中华学生科普文库》，期望学生的阅读世界能因此更多地渗入科学智慧的内容，也期望老师们能够关注这些科学本身所具有的普遍而非常的事物。

科学的魅力来源于它对人类发展根本上的推动，它的光荣是永远的。

刘以林

1998年3月，北京永定路121室

目 录

人类与发明创造.....	(1)
发明创造基础知识	(24)
创造性思维训练	(29)
激发创造性思维	(52)
发明创造的障碍	(60)
克服发明创造障碍	(69)
青少年发明创造的规律性和过程	(78)
中小学生学习科学发明集锦	(86)



人类与发明创造

创造发明，多么诱人的字眼！发明创造，曾博得多少人的崇拜和敬仰！发明创造，将永远以其巨大的动力驱使着人类社会的历史车轮滚滚向前。

就肉体而言，人的能力是有限的。论力气不如大象，论凶悍不如虎豹，论视力不如雄鹰……然而人类的祖先凭什么能在生物界激烈而残酷的生存竞争中成为万物之灵呢？这就是人类具备其他任何生物都没有的创造性的劳动能力。

由于生存竞争的需要，人类的祖先从森林生活转移到了草原定居，首创直立两脚步行，





手脚分工，使自身结构发生变化，最终促使大脑逐渐发达起来，思维创造能力得到进一步发展。尽管大猩猩与人类祖先的大脑一般大小，但仍在地上爬行，其根本区别是不具备创造性的劳动能力。从这种意义上完全可以说创造发明造就了人类的自身。

人类之所以能走出原始的洞穴住进豪华的别墅；从脱下遮盖的树叶、兽皮到穿上华丽的盛服；从钻木取火、刻槽为渡、刀耕火种到使用现代化的各种科学技术……哪一项成果不是发明创造的结晶！由此可以说，没有创造就没有人类的一切！从这个意义上讲，人类社会的进步与发展史就是一部创造发明史。

翻开世界科学技术发展史，最值得中国人引以为荣的，莫过于指南针、造纸术、活字印刷和火药四大发明了。试想，要是没有这些发明，今天的人类社会将会是什么样子呢？

就中国而言，从 170 万年前的“元谋人”起，我们的祖先就劳动生息在亚洲大陆的东部，



从原始社会的“石器时代”、奴隶社会的“青铜器时代”、封建社会的“铁器时代”及半殖民地半封建社会的“挨打时代”而跨入现代社会主义的“高科技时代”，在这漫长的岁月里，有文字可考的历史就达四千年左右。在这历史的长河中，我们勤劳智慧的祖先，遗留下了丰富的科学典籍和创造发明。早在两三千年前，我们伟大的祖国就以当时较为发达的科学技术和创造发明而跻身于世界四大文明古国（中国、埃及、巴比伦、印度）的行列，后来又与古希腊的科技文明交相辉映。而当欧洲进入中世纪的“黑暗时代”，我国的科学文化技术却在持续地向前发展。这时我们伟大的民族发明了高超的冶炼技术，促进了生产工具的铁器化。被古罗马人称为“赛里斯”（丝绸之国）的中国人创造的精湛的纺织技术和丝绸产品饮誉中外，“丝绸之路”至今仍闪烁着历史的光辉；创立的具有独特风格的农业技术和中医药技术已形成了体系，对西方人来说，似乎带有传奇的色彩；富





有东方特色的天文学观测技术也独树一帜……

下面以时间为序，简介中国历代社会主要的创造发明成果，以激励我们的创造热情和斗志。

1. 原始社会旧石器时代的创造发明

(1) 石器和骨器的打制发明

考古发现表明，早在 170 万年前的元谋人时代，我们的祖先已经发明用较坚硬的石英岩石和动物的骨骼，打制粗糙的石器和骨器了。从北京西南周口店龙骨山的洞穴及其附近，也发现 50 万年前北京人所打制的粗糙的石器。它们是按照生产生活的需要和一定的方法打制出来的，大体可分为尖状器、刮削器和砍砸器 3 种类型。以后又发现在边刃上有仔细修饰过的痕迹，说明石器打制的技术更为精细了。除石器外还有大量的骨器，如骨针、骨矛尖、骨鱼叉等，这是人类最早的“工业产品”。

(2) 发明利用火和钻木取火技术

在北京人的洞穴里，还发现了很厚的灰层，



并且都按一定的方位分布着。有的灰堆中，还有被烧过的兽骨和石块，这有力地证明了北京人已发明、保存和使用火了。他们在打制石器时，从石头相互敲打而产生的火星得到启示。但这种火星瞬息即逝，只是在使用木制工具时，干燥的木头被猛力摩擦生热而产生的火星，才温度高且燃烧时间长，再加上易燃的干草，就会燃起火焰，这就是“钻木取火”的方法，它对以后的科技发展起着巨大作用。

(3) 渔网、弓箭的发明

人们由于打鱼的需要，除发明骨鱼叉以外，还发明了鱼网，因狩猎之需，除投枪外还发明了弓箭。从山西朔县的旧石器时代遗址中所发现的石箭簇，足以说明早在两万八千多年前，我国就发明了弓箭，这是人类最早的物理学。

2. 原始社会新石器时代的创造发明

磨制石器和骨器的发明属新石器时代，表现在对石（骨）器原料的选取、切割、磨制、钻孔、雕刻等一系列工序上。

科学是人类进步的阶梯



科学是人类进步的阶梯



陶器的发明在制造技术上是一个重大的突破。最初人们只是在木制或编制的容器上涂上粘土，使之能够耐火，后来才直接用粘土做成成型的容器，再加以烧制，这是最早的陶器。最初是“手制”，即用手把粘土捏成坯；后来才发展为“轮制”，即把陶泥坯料放到快速转动的陶轮上，制成圆形的陶器。烧制也由露天改为陶窑烧制。

原始农业和原始畜牧业的发明亦是如此。原始农业是在采集经济的基础上发明产生的，而原始畜牧业则是在狩猎经济基础上发明产生的。

原始宗教和神话的发明，由于人们对自身的梦境、感觉等精神现象无从理解，对生老病死感到茫然，对大自然的日月星辰、风雨雷电及灾难等现象感到不可思议，因而产生了“灵魂不死”、“万物有灵”的观念，宗教与神话应运而生。首先由于“巫术”的出现，使神话随之产生，如“盘古开天”、“女娲补天”等等祖



先的幻想，都是人类企图征服自然的心理表现，并有着积极的意义。

3. 奴隶社会青铜时代的创造发明

从公元前 21 世纪的夏朝开始，农业与畜牧业的分工，农牧业与手工业的分工，使手工业技术有了较大的发展，并形成了脑力劳动与体力劳动的分工。因而不但创造了我国最早的文字——甲骨文和金文，而且还发明建立了经验科学，即描述科学，如早期的农学、医药学、天文学和数学等。这一时期还创立了具有朴素唯物主义的阴阳五行说和八卦说，《周易·系辞》一书就是阐述这一学说观点的。

4. 封建社会铁器时代的创造发明

(1) 高超铜铁冶炼技术的发明。春秋末期，已经广泛发明应用生铁冶炼技术，这种生铁是铁矿在摄氏 $1150^{\circ} \sim 1300^{\circ}$ 的高温下冶炼出来的，呈液态可连续生产还可铸成形。这种高超的冶炼术在长达 1000 多年的时间里，在世界上处于遥遥领先的地位。考古发现，最早的铜件是用

科学文化知识是人类文明进步的阶梯



科学文化知识是人类文明进步的阶梯



块炼铁反复锤打渗碳而成的。后来又发明了更高超的“百炼铜法”、“炒铜法”和“灌铜法”3种炼铜技术。

(2) 精湛的纺织技术的发明。这一时期已发明丝、麻、毛、棉等四大纺织系列技术，生产出了丝、麻、毛、棉等四大纺织品。其中丝织品最早，麻织品和毛织品次之，棉织品出现最晚但发展最快。这要归功于宋末元初的黄道婆，她发明的皮辊式、锯齿式轧棉机取代了手剖或铁杖擀棉，比欧洲早500年。

(3) 历史悠久的农业方面的创造发明。创立了“以农为本”、“以农为国”的思想体系，发明并发展了耕、耙、种、锄、粪、灌、收等各个生产环节的科学技术，发明了各种农作物以及蔬菜、林木、药材等的种植。

(4) 独具风格的中医药技术的创造发明。《黄帝内经》和《伤寒杂病论》中对疾病症状的诊断、治疗以及针灸、养生等方面，均有不少方法的发明，此外在《脉经》、《黄帝三部针灸



甲乙经》、《肘后方》、《诸病源候论》、《千金方》、《神农本草经》、《本草纲目》等著作中也有记载。值得一提的是，这一时期的“人痘接种法”预防天花的发明在英国人琴纳 1796 年发明“牛痘接种法”之前。

(5) 富有东方色彩的天文仪器的创造发明。有文字记载的用来观测天体方位的发明，恐怕首推西汉的民间天文学家落下闳发明的浑天仪和示范用的浑天象，稍后就是东汉大科学家张衡发明的水运浑象，即用水转动的浑天仪。唐代李淳风又改进发明了一架新型的浑天黄道铜仪。僧一行和梁令瓚设计制造了黄道游仪，不仅发展了张衡水运象原理，还安装了自动报时器。宋代苏颂、韩公廉等人发明了水运浑象台，被誉为世界上最早的“天文钟”，此后元代郭守敬又发明了简仪。

(6) 享有“数学之乡”盛誉的数学科学的创造。春秋战国时代数学科学创立的“十进地位制”筹算计数法是在“十进位制”基础上的





进一步创造与发展。汉代数学专著《九章算术》中数学上的创造性贡献可从算术、代数和几何三方面来考察。算术方面创立了系统的分数四则运算和各种比例问题、“盈不足”问题及一些数学难题的分析解题方法。它是世界上最早阐述发明分数运算的著作。代数上创立有联立一次方程的解法，正负概念的引入，正负数的加减法则的引入，开平方、开立方的计算法，一元二次方程的解法等。其中系统化的联立一次方程的解法比欧洲早 1500 年左右。几何方面有主要的适应当时筑城、筑堤、开沟、开渠、丈量土地、计算田亩等及计算各种形体的面积和体积的方法。南北朝时代的祖冲之创立了圆周率。宋元数学家沈括、秦九龙等创立了高次方程的解法，多元高次方程组的消元法等。15 世纪初，出现了珠算和算盘，到公元 16 世纪万历年间，徐心鲁的《盘珠算法》和程大位的《算法统实》等著作讲述珠算方法，一直沿袭至今，明代才传入一衣带水的日本。