



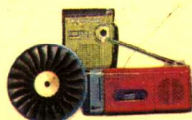
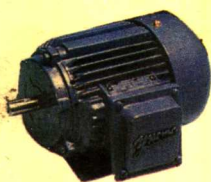
少年科 学文库

十大科学丛书

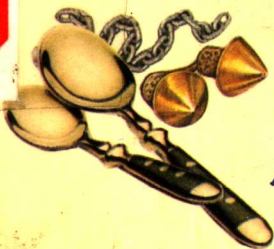
十大科学发明

SHIDA KEXUE CONGSHU

刘路沙 主编
王 滨 编著



广西科学技术出版社



十大科学丛书

十大科学发明



主 编: 刘路沙
作 者: 王 滨
封面设计: 潘爱清
责任编辑: 黄 健



广西科学技术出版社

SCF-15/08

(桂)新登字 06 号

十大科学丛书

十大科学发明

王 滨 编著

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 38 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

广西地质印刷厂印刷

(南宁市建政东路 邮政编码 530023)

*

开本 850×1168 1/32 印张 6.375 字数 122 000

1996 年 12 月第 1 版 1997 年 8 月第 2 次印刷

印数:5 001-15 000 册

ISBN 7-80619-384-7 定价:8.50 元
N·20

本书如有倒装缺页,请与承印厂调换。

致二十一世纪的主人

(代 序)

钱三强

时代的航船将很快进入 21 世纪, 世纪之交, 对我们中华民族的前途命运, 是个关键的历史时期。现在 10 岁左右的少年儿童, 到那时就是驾驭航船的主人, 他们肩负着特殊的历史使命。为此, 我们现在的成年人都应多为他们着想, 为把他们造就成 21 世纪的优秀人才多尽一份心, 多出一份力。人才成长, 除了主观因素外, 在客观上也需要各种物质的和精神的条件, 其中, 能否源源不断地为他们提供优质图书, 对于少年儿童, 在某种意义上说, 是一个关键性条件。

经验告诉人们,往往一本好书可以造就一个人,而一本坏书则可以毁掉一个人。我几乎天天盼着出版界利用社会主义的出版阵地,为我们 21 世纪的主人多出好书。广西科学技术出版社在这方面作出了令人欣喜的贡献。他们特邀我国科普创作界的一批著名科普作家,编辑出版了大型系列化自然科学普及读物——《少年科学文库》。《文库》分“科学知识”、“科技发展史”和“科学文艺”三大类,约计 100 种。《文库》除反映基础学科的知识外,还深入浅出地全面介绍当今世界最新的科学技术成就,充分体现了 90 年代科技发展的前沿水平。现在科普读物已有不少,而《文库》这批读物特有魅力,主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新、内容丰富、覆盖面广、插图精美、形式活泼、语言流畅、通俗易懂,富于科学性、可读性、趣味性。因此,说《文库》是开启科技知识宝库的钥匙,缔造 21 世纪人才的摇篮,并不夸张。《文库》将成为中国少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

亲爱的少年朋友们,当你们走上工作岗位的时候,呈现在你们面前的将是一个繁花似锦的、具有高度文明的时代,也是科学技术高度发达的崭新时代。现代科学技术发展速度之快、规模之大、对人类社会的生活产生影响之深,都是过去无法比拟的。我们的少年朋友,要想胜任驾驶时代航船,就必须从现在起努力学习科学,增长知识,扩大眼界,认识社会和自然发展的客观规律,为建设有中国特色的社会主义而艰苦奋斗。

我真诚地相信,在这方面,《少年科学文库》将会

对你们提供十分有益的帮助,同时我衷心地希望,你们一定为当好 21 世纪的主人,知难而进、锲而不舍,从书本、从实践汲取现代科学知识的营养,使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷,更加聪明能干,将来成长为杰出的人才和科学巨匠,为中华民族的科学技术实现划时代的崛起,为中国迈入世界科技先进强国之林而奋斗。

亲爱的少年朋友,祝愿你们奔向 21 世纪的航程充满闪光的成功之标。

1991 年 11 月于北京

编者的话

在人类数以万计的语言词汇中，“发明”一词总是充满着诱人的魅力，无时不使人产生种种敬慕和憧憬之情。发明是人类得以延续和进步的基础，人类没有发明是不可想象的。

没有发明创造，就不可能有今天的现代文明，就不会有万里长城、金字塔，更不会有蒸汽机、火箭、电子计算机……世界上不同的民族，尽管生活在不同的地区，使用不同的语言，有着不同的生活方式和社会制度，但都保留着这种取之不尽用之不竭的创造潜力，并将其世代相传。

在历史上，不知有多少人，从孩童时代起，就曾幻想过将来也要当一名大发明家，因为他们知道，从事发明创造是人类最高尚、最光荣的职业，用自己的发明去造福于人类该是人生多么快乐的事啊！于是，他们许多人长大

后走上了艰辛而坎坷的发明创造之路。在路上，他们饱尝了失败的折磨、求索的困惑，挥洒着一滴滴辛勤的汗水，最后终于戴上了成功的花环，当然也有无数个默默无闻的失败者，他们也同样使人敬佩，他们同成功的发明者一起，共同推动了人类科学技术的进步与发展。

然而，由于种种原因，世人在赞美发明创造的同时，又常常将其蒙上一层神秘的面纱。现实中，不少青少年认为发明创造之路是高不可攀的，他们不敢去叩响发明创造的大门，加之片面追求升学率的现象还没有根本扭转，使得发明创造的普及和提高受到影响。事实上，发明创造并不神秘，青少年完全有能力在自己的学习和日常生活中，搞出发明创造来。本书中讲到的一些发明家，他们最初都是极普通的人，并非天生就是发明家，所不同的是，他们有强烈的自信心和顽强的毅力，通过百折不挠的努力才最终成为发明家的，读一读这样的书籍，你一定会受到许多启迪的。“火箭之父”戈拉德说过：“很难说有什么办不到的事情，因为昨天的梦想，可以是今天的希望，而且还可以成为明天的现实。”

在人类历史中，大大小小的发明创造成果如天空中的繁星，无以计数，要将它们一一讲述，恐怕写几十部书也难以完成。我们只能精中取精，选出具有代表性的，对人类文明进程有重大影响的10项发明，以求以一斑窥其全貌，当然，严格讲书中提到的发明不止10项，因为历史上常常是一项发明（有时是件很小的发明），会像导火索一样，引出一系列的相关发明，这些发明之间有着一定的内在联系，于是

我们将它们归为一项,以使主题更为集中。

那么,如果严格问哪些才算得上是真正改变人类历史进程的发明,这恐怕也是相当难回答的问题,不可能有公认的标准答案。但有几点是肯定的,即这些发明对人类生产力发展、经济结构更替、科学技术的飞跃以及人类现代生活水平的提高,有实质性的和显著的影响。按这一规定,我国古代的“四大发明”也应属改变人类历史进程的发明,这一点无人怀疑,本书由于篇幅所限,主要将视角集中在近现代的发明创造上,因此严格讲,本书应称为近现代 10 大发明更为确切。

大科学家富兰克林说过:“我们在享受他人的发明给我们带来的巨大益处,我们也必须乐于用自己的发明去为他人服务。”相信每一位读过本书的青少年朋友,都能树立起这种远大的志向,将来成为一名更出色的发明家,用自己的发明去创造历史和未来,谱写出人类发明创造史上更为辉煌的续篇。

王 滨

1995 年 10 月 1 日于沈阳

目 录

● 目 录

一、蒸汽机·····	(1)
二、内燃机·····	(19)
三、电机·····	(37)
四、电子管·····	(55)
五、激光器·····	(74)
六、电脑·····	(93)
七、火箭·····	(117)
八、原子弹及核电站·····	(137)
九、人造材料·····	(156)
十、青霉素药品·····	(176)

一、蒸汽机

传说, 18 世纪英国有位 6 岁的小男孩, 他常常蹲在屋内炉前, 专心致志、一动不动地观看水烧开时, 水蒸汽泡不断翻滚的情景。开水会沸腾, 在一般人眼里本是极平常的事情, 有什么可看的呢? 然而, 这个好奇心强烈的小男孩却向大人们提出了一个十分有趣的问题: “为什么开水有那么大的力量能把壶盖顶起来呢?”

这位提问题的小孩名叫詹姆斯·瓦特。长大后, 他成了举世闻名的天发明家, 他对蒸汽机的划时代的改进和发明, 曾改变了世界的面貌。他的名字和蒸汽机一起将永远载入史册。

1. 人类对动力的需求

“蒸汽的力量”早在古希腊时代就有人研究过。公元 100 年左右, 埃及

的亚历山大城有位名叫希罗的学者,制造了一种按照喷射反作用原理动作的蒸汽发动机雏形。一个锅炉里产生的蒸汽,通到中空圆球里,蒸汽从两个喷嘴喷射而出,喷汽的反作用使球回转,这个原理和我国古代流行过的“走马灯”差不多。这种原始的机械装置,就是后来涡轮机的萌芽,虽然它可以产生很大的旋转速度,但产生的动力却很少,当然它很可能只是一种玩具。

直到17世纪末,作为能产生动力的机器——蒸汽机,无论是哪一种,还从来没有出现过,因而,有史以来,人们无论从事多么沉重的劳动,始终是依靠人力、畜力、风力和水力等自然力。

然而,在那原始、落后的人类生产和生活中,多么需要机器动力的补偿啊!这也许可以称得上是人类梦寐以求的一个古老宿愿。但是,科学技术的发展是有一个过程的,它是和生产的发展密切相关的。到了18世纪,在欧洲的一些地区,工业迅速发展起来,发展工业首先要有燃料和材料。由于木柴价格的不断上涨,大大刺激了煤矿的开采;又由于地球表面矿物逐渐减少,不能采用露天开采和横坑式开采了,人们便开始向地下更深层去采矿。地下开采时,随着矿井越挖越深,矿井内积水严重,人们又不得不与“地下水”这个大敌作战,于是,矿山上的抽水和排水,成为一个大问题。

最初使用的抽水方法,全靠畜力和水力,难以满足生产需要。例如,当时德国的一个金属矿,它所使用的水泵,需要90多匹马来拖动,更有甚者,17世纪末时,在英国某些矿物区用来拖动水泵的马匹,居

然增加到 500 多匹。很显然,这种动力的使用已近于极限。于是,人们便开始寻求畜力和水力之外的其他方法,渐渐将兴趣倾注在蒸汽动力上面。

2. 蒸汽时代的曙光

1698 年,英国的军事工程师萨弗里发明了一个使用蒸汽为矿井抽水的机器,并登记了专利。这种机器可以抽出地下 10 米深的水,当时被称为“矿工的友人”。这种“用火抽水的机器”,是实际用于工业生产中的第一部蒸汽机。这种机器没有活塞,它的原理是通过蒸汽冷凝产生真空的办法取得动力。尽管这种机器在理论上是成熟的,但有许多技术上的问题还不能被解决,因此缺点很多。不仅容易爆炸,汽缸经常破裂,而且效率也很低。

与萨弗里同时代的惠更斯与波义耳两位科学大师的学生巴本也在研究蒸汽机,巴本曾经从惠更斯那里学到了和火炮原理一样的利用火药爆炸做动力,推动活塞运动的理论,后来他把火药换成蒸汽来研究蒸汽机。虽然巴本研制的蒸汽机不能实用,但它却是气压蒸汽机的原型。

一晃又过去了十几年,一位苏格兰铁匠纽可门和他的徒弟,接受了萨弗里和巴本的思想,在当时优秀物理学家胡克的指导下,研制成功了水泵用的气压式蒸汽机,其原理是:蒸汽由锅炉进入汽缸,推动活塞向上,经过摇杆把水泵活塞压下去。关闭阀门后,汽缸内蒸汽冷却,产生真空,大气压把活塞压下,则水泵把水提上来。

这种蒸汽机被后人称为蒸汽机发明史上的第一次重大突破。它实现了用蒸汽推动活塞做一上一下的直线运动,每分钟往返 12 次,一次可将 45.5 升水提高到 46.6 米。由于纽可门的机器能更好地应用于矿井排水工作,因此它很快被普遍采用了。1711 年,纽可门用这项发明建立了企业公司,专门生产这种蒸汽机。在英国北部,许多较深而被水淹没的矿井,由于使用了纽可门蒸汽机,摆脱了濒临绝境之危。1712 年,全英国的煤矿和金属矿,都装置了这种机器。

但是,纽可门的机器并不那样完善。它的耗煤量很大,效率很低(最初热效率不到 1%),还不能作为其他工业的动力使用,只能用在矿山水泵上。尽管如此,把热能转化为机械能在采矿生产上的成功,为后来的蒸汽机发展奠定了基础。因此,人们认为,热机的发展史,是从纽可门那里正式开始的。

1768 年,上面提到英国发明家瓦特,对纽可门蒸汽机做出了历史性的改进,从而发明了近代蒸汽机。由于他后来大大提高了蒸汽机的热效率,并在这方面做出许多重要贡献,因而被人们誉为蒸汽机的发明人。瓦特的发明是技术发展史上的一个里程碑,它宣告了人类从此便从石器时代,经过铁器时代,而进入“蒸汽时代”!

3. 瓦特的伟大功劳

瓦特于 1736 年生于英国造船业中心格拉斯哥附近的格林诺克镇。父亲是位造船木工,祖父、叔叔也都是机械工人,工人世家这一特定的家庭环境,使瓦

特从小就受到机械制造知识的熏陶。他家境贫寒，没有上过一天学，无法受到系统的学校教育。但瓦特本人是一位勤于实践，善于用心思考问题的青年，他的知识和技能都是在这个大课堂上学到的。

瓦特的父亲十分崇拜牛顿，在家里挂着牛顿的画像，这使瓦特从小就萌生找机会接受高等教育，做个像牛顿那样的人的愿望。瓦特18岁开始当学徒工，学习修理机械仪器，之后又到伦敦的一家修表店学习修理和安装手表，后来他又回到格拉斯哥，在格拉斯哥大学担任修理教学仪器的工作。

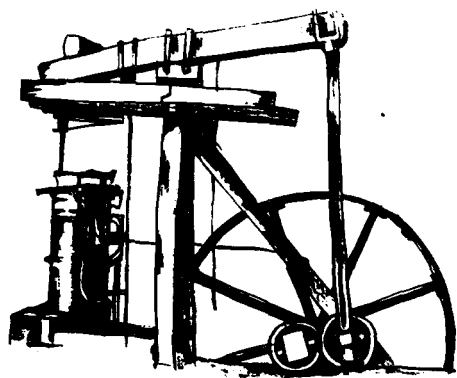
1763年，正是瓦特到格拉斯哥大学担任机械技师的第6个年头。这年，格拉斯哥大学从伦敦买回一台纽可门蒸汽机供演示实验用，但机器经常运转不灵，瓦特受安塔逊教授的委托，修理这部气压蒸汽机。

在接触纽可门蒸汽机之前，瓦特对有关蒸汽机的知识知道的并不多，只是在两年前，他曾用巴本研制的蒸汽锅炉协助布莱克教授进行过高压蒸汽实验。当纽可门蒸汽机运到实验室后，好奇心使从小就是机械迷的瓦特跃跃欲试，没等安塔逊教授吩咐，他就立即着手拆装和修理它了，半个多月来，蒸汽机迷住了瓦特，使他达到废寝忘食的地步。

瓦特耐着性子，费了九牛二虎之力，总算将它修好了，但一试车，机器动作非常缓慢。瓦特不禁沉思起来。他想，是啥缘故使它动作如此缓慢呢？能不能让它动作快一些、利索些呢？他带着许多疑问，把机器拆开，又装好，认真观察，反复研究，终于找出这一机器的两大缺点：一是活塞动作不连续而且慢；二是蒸汽浪费太大。这种蒸汽机的蒸汽是在汽缸中冷

却的,活塞每上下运动一次,汽缸就要冷却一回,因此,大量热能被用来加热汽缸而白白浪费了,这是造成蒸汽机热效率低的主要原因。同时,蒸汽机冷却后温度仍较高,真空度不好,也影响了机器的效能。

怎样才能保持汽缸的原有热量,还能使蒸汽凝结呢?瓦特陷入了苦苦的沉思中。瓦特回到了他的实验室,将过去的资料重新翻检一番,打起精神又干起来,干累了就守着炉子烧壶水喝茶。一天,他正这样闷头喝着苦茶,看着那个儿时就引起兴趣的一动一动的壶盖,若有所思。突然,一个奇异的想法涌上脑际,这个想法仿佛是打开问题的钥匙,正所谓“苦修必有果,功到自然成”,瓦特豁然开朗了。他看看炉子上的壶又看看自己手中的杯子,猛然喊着:“要让茶水凉,就将它倒在杯里,要让蒸汽冷,何不把它从汽缸里也‘倒’出来呢?”根据这一思路,瓦特设计出一种新型的蒸汽机。



瓦特的蒸汽机

这种新型蒸汽机的结构是这样的：蒸汽进入第一个缸，即汽缸，蒸汽在这里推动活塞上升后，废汽再从一个阀门排入第二个缸，这个缸叫喷水冷凝器，蒸汽在这里被水冷却。当废汽排入冷凝器后，汽缸里的活塞就落了下来。热蒸汽接着进入汽缸，由于这时汽缸仍然保持高温，所以蒸汽的能量就不会被浪费。瓦特这种将冷凝器和汽缸分开的发明，使燃料节省了 75%，热效率提高到 3% 以上。1769 年，瓦特登记了此项专利。

但是，活塞运动是往复式运动，如何将它与旋转运动作业的机器相联呢？如果这个问题不解决，蒸汽机就不能作动力机器使用，其意义就不大了。1781 年，瓦特终于研制成功了一端作往复运动，一端作回转运动的曲轴（即火车头上的曲柄）。在瓦特正准备登记专利时，由于本厂职工泄露了秘密，别人在瓦特之前就登记了曲柄专利。瓦特只好再想办法，终于又发明了“行星轮机构”传动装置。他所利用的离心调速器和惯性轮技术，成了后来自动控制装置的先驱。

瓦特的发明并不是一帆风顺的。要制造出高效率的蒸汽机，光有实验室研究是不够的，必须解决加工工艺问题。例如：怎样把汽缸做成圆形，怎样把活塞杆加工得光滑笔直，怎样把阀门做得灵活而严密。另外，还得解决制造蒸汽机所需要的设备和材料问题。起初，为了进行研究，瓦特去向一位名叫罗巴克的工厂主借债，两人签定合同，如果新机器试验成功，工厂主将要分享三分之二的利润作为偿还，后来，罗巴克见瓦特进展不大，就宣布再不对他资助