

赵传栋 编著



通向 科学家之路

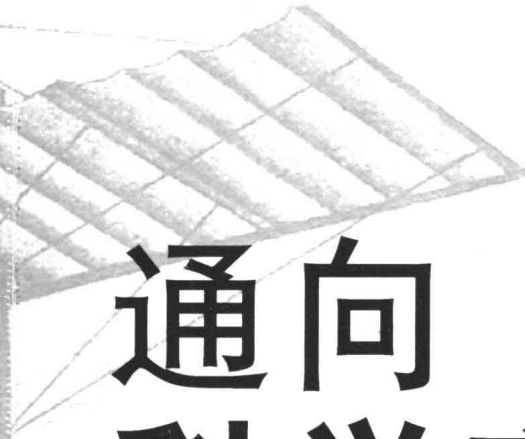
科技 创新 例 话

复旦大学出版社

G305

13

创
新
系
列



通向 科学家之路

赵传栋 编著

科 技 创 新 例 话

复旦大学出版社

563326

图书在版编目(CIP)数据

通向科学家之路:科技创新例话/赵传栋编著. —上海:
复旦大学出版社, 2000. 3
ISBN 7-309-02473-7

I. 通… I. 赵… II. 创造学-通俗读物
IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 12120 号

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 200433

86-21-65102941(发行部) 86-21-65642892(编辑部)

fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

经销 新华书店上海发行所

印刷 江苏大丰印刷二厂

开本 850×1168 1/32

印张 13.875

字数 336 千

版次 2000 年 3 月第一版 2000 年 3 月第一次印刷

印数 1—3 000

定价 18.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

前 言

中华民族是勤劳智慧的民族,我国古代的指南针、造纸、印刷术和火药的发明,曾对世界科技进步作出过巨大的贡献,直到明代,我国仍处于世界领先的水平。然而近几百年来,我们中国落后了,落后的原因是多方面的,其中最重要的一个方面就是我国科技创新能力的衰退。

自西欧 15 世纪文艺复兴运动以后,宗教神学对科学发展的枷锁被打碎,出现了科学技术蓬勃发展的局面,诞生了一大批伟大的科学家,比如哥白尼、布鲁诺、伽利略、牛顿等,在这以后,又有瓦特发明的蒸汽机,法拉第发明的发电机,达尔文创立的进化论,莱特发明的飞机,爱因斯坦提出的相对论,以及电子计算机的发明,原子弹的爆炸……西方这一系列的伟大发明,极大地改变了整个世界。

然而,在西方世界科学技术迅猛发展的同时,当时的中国却远离了这种决定民族命运和国家前途的重大变革。那时的封建统治者只知满足自己的极度淫乐,知识分子则只知高唱什么“书中自有千钟粟,书中自有黄金屋,书中自有颜如玉”,沉溺于从故纸堆中写作八股文,而广大劳动人民则处于水深火热之中,中国与科技创新失去了缘分,这样就必然要被历史远远地抛在后面。

落后就要挨打。八国联军的铁蹄,圆明园的废墟,卢沟桥上的炮火,万人坑里的冤魂,一千多种不平等条约的签订……这一幕幕沉痛的往事,令中华民族不堪回首。不久前,以美国为首的

北约悍然用导弹轰炸我国驻南斯拉夫大使馆,面对大使馆燃起的火焰和烈士淋漓的鲜血,每一个有良知的中国人都不能不更加深切地感受到:落后就要挨打!

我们国家必须富强,时代呼唤我们急起直追,而要达到这一目的,就离不开科技创新。江总书记指出:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。”要创新,就离不开人才,必须有一批又一批优秀的年轻人才脱颖而出,必须提高整个民族的创新素质。

读者朋友,您想成为发明家或科学家吗?您想以您的开拓创新来报效祖国吗?您想以您的辉煌成就来为人类作出贡献吗?那么请您阅读本书。

本书在结合介绍古今中外伟大科学家发明创造的生动实例以及当今最为激动人心的科技成果的同时,系统地介绍创造的特点、创造者必须具备的能力素质以及发明创造的若干技法。

人类已经进入 21 世纪,中华民族要实现伟大复兴,就离不开走在世界前沿的我们自己的创造。开拓和创造,是时代赋予我们崇高而神圣的使命!

目 录

前言	1
----------	---

第一编 创造漫话

一、人类知识与智慧的结晶

——什么是创造	3
创造的主体性	3
创造的新颖性	4
创造的价值性	4
新产品的研制	4
新生产方法的提出	6
新科学理论的创立	7

二、人类社会进步与发展的强大推动力

——创造的意义	12
创造使人类脱离了原始与愚昧	12
蒸汽机时代与电气时代的到来	16
当代影响最为深远的发明创造	22
未来的计算机会怎么样	28
人类遗传密码的破译	36
冷水鱼与西红柿结亲	42
一头牛的年产值竟达 42 亿美元	47

三、天花恶魔是怎样被征服的

——创造动机	52
信念型动机	55
意图型动机	58
四、近代中国为什么没有诞生瓦特和达尔文	
——创造环境	64
人体内脏研究的曲折过程	65
巨人时代的巨人	69
三百年前冤案的平反	76
她两次获得了诺贝尔奖	82
全社会都应该重视创造	90

第二编 创造者

一、大森林中,王子听见了什么

——观察能力	99
宇宙天使的悄声细语	100
蝇蛆竟是极富营养的绿色食品	105
人类的视力赛过了神话中的千里眼	111
一次笑话百出的心理实验	118

二、新颖敏捷,思如泉涌

——思维能力	122
原子与太阳系	
——类比思维	123
人类怎样才能获得取之不尽的能源	
——联想思维	131
爱因斯坦列车创造的奇迹	
——想象思维	139
宇宙大爆炸与反物质世界	

——假说思维	155
转动思维中的“魔球”	
——发散思维	166
计算机不是汉字的掘墓者	
——求异思维	173
克鲁克斯管附近的神秘荧光	
——直觉思维	184
墙角的蜘蛛与一门新学科的诞生	
——灵感思维	191
让我们的大脑中卷起创造思维的风暴	
——头脑风暴	202
三、婚礼时,新郎却在实验室里	
——创造与兴趣	210
博学多才兴趣广泛	213
洞察千载风云耗尽毕生心血	218
法布尔和他的《昆虫记》	221
留声机、电灯与有声电影的发明	224
爱吹肥皂泡取乐的老科学家	231
四、能经受住地狱里的考验	
——创造意志	233
面对死亡的考验	233
他的实验室被炸得飞上了天	241
面对诽谤攻击和崇高的荣誉	248
五、彗木相撞在预报的时间里发生	
——预见能力	258
为了实现宇宙航行的伟大理想	259
关于未知元素的精确预言	266

宇宙天体会撞击地球吗	273
六、发明创造要用脑,也需要用手	
——操作能力	283
人类飞行理想的实现	284
终于捕捉到了电磁波	291
培养皿中长出了一团青绿色的霉毛	296
七、团结一心 众志成城	
——群体协作能力	303
15 万科技人员的共同创造	304
为了人类第一次踏上月球	318

第三编 创造技法

一、钻个小洞引出的发明	
——仿物创造法	329
二、生物可以成为人类的良师	
——仿生创造法	332
形状模仿	332
结构模仿	334
功能模仿	337
三、最完美最高级的模仿原型	
——仿人创造法	341
四、它山之石可以攻玉	
——移植发明法	346
原理移植	349
方法移植	350
系类移植	351
五、越大越有气派	

——放大发明法	354
六、纳米技术引起微型化风暴	
——缩小发明法	358
七、给履带式拖拉机穿上盔甲	
——组合创造法	369
材料组合	370
同物自组	372
异类组合	373
八、中国古代四大美女的发明创造	
——缺点列举法	375
九、这个奇怪的家伙向前飞了	
——希望列举法	380
十、为了人类生活的舒适与方便	
——自动发明法	383
十一、囊括众多的创造技法于一体	
——检核清单法	388
十二、用最小投入获得最大产出	
——价值分析法	391
改换材料	392
改进技术	393
改变结构	395
废物利用	395
十三、超导技术导致的新技术革命	
——科学实验法	397
可以纯化研究对象	400
可以强化实验对象	402
实验可以再现和重复自然过程	406

十四、无意插柳柳成荫

——机遇发明法 410

十五、难解的大自然之谜

——探求原因法 417

求同法 421

求异法 422

主要参考书目 433

第一编

创造漫画



创造是人类最伟大的实践活动,是推动社会进步和经济发展的强大动力。是创造,使人类脱离了茹毛饮血的原始蒙昧时代;是创造,使人类步入了当今丰富多彩的物质文明和精神文明的世界中;而在当今科学技术高速发展的时代中,创造更具有极为重要的意义。

当前,国际间的竞争是科学技术的竞争,而科学技术的不朽生命力就在于不断创造。一个国家如果缺乏创造力,就只能跟在别人后面转而处于被动受穷挨打的地位;一个企业面对风云变幻、你死我活的市场,如果不能积极创新,就不可能有克敌制胜的新招,必然会无路可走,遭到惨败。正因为如此,美国汽车大王艾柯卡说:“不创新,就死亡。”

在本编中,我们将要讨论创造的本质特征、创造的意义、创造的动机以及创造与环境的关系,等等。

一、人类知识与智慧的结晶

——什么是创造

创造是人类有别于动物的重要特征。正是因为有了创造,人类才有了劳动工具,脱离了动物界,成为地球的主宰;因为人类能够创造,才使人类由原始人进化到现代人。在科学技术高速发展的今天,创造更加显示出不可估量的伟大作用,产生着层出不穷的神话般的奇迹,使人类生活在琳琅满目、丰富多彩的物质文明和精神文明的世界中。

那么,什么是创造?

所谓创造,就是首创前所未有的事物。

人类的创造活动具有以下特征:

创造的主体性

创造活动的主体是人,是人们自觉的、有意识的活动过程。大自然的演变使得原来沉寂荒凉的原始地球变成千姿百态、色彩绚丽的大千世界。但是,大自然的变化过程不管多么深刻、复杂,甚至激动人心,它也不是我们这里所说的创造,因为它是个自发的、无意识的过程。

创造的新颖性

任何一种创造活动必须能够产生出一种前所未有的新成果,它和工厂的一般重复生产制造某一产品不同,因为一般的重复生产制造的产品在世界上原来就是已经有了的。

创造的价值性

创造都是有社会价值的,是能促进人类进步的崇高的活动。相反,凡是有悖于人类社会进步的活动,不论它如何高明,都不能属于创造,而只能归结为邪恶。比如,为盗贼提供先进的作案工具,是助纣为虐,是不能容忍的犯罪,我们不称它为创造。

本书主要讨论关于科学技术方面的创造。在科学技术方面的创造形态主要有:

新产品的研制

产品的创造是最常见的一种创造形态,它是指创造者经过创造性的构思而制成的各种前所未有的物质性的样品。

——火车的发明

18 世纪后半期的英国,由于蒸汽机的发明推动了“产业革命”,使得采煤业有了迅速的发展。人们为了更多更快地运煤,在煤矿里铺上了木制的轨道,让马拉的小车在轨道上行驶,摩擦力较小,可以运送更多的煤。不过木制的轨道不够结实,后来就换成了用生铁浇铸成的轨道,于是铁路出现了。

1807年,美国的富尔顿把蒸汽机运用到船上作驱动力,发明了汽船。于是有人想到,把蒸汽机运用到车辆上,代替马来拉车,这岂不是也可大大地提高运输效率吗?

不过,火车的发明并不是一帆风顺的。1801年,英国的矿山技师特拉维西克试制了世界上第一台蒸汽火车,每小时可行驶五六公里,但这台火车经常出事故,不是熄火,就是喷火,要不就是翻车,人们看见它就躲着走,这当然无法投入实际使用。1804年特拉维西克又试制了一台蒸汽火车,和前一台情况差不多,他灰心丧气,不干了。接着,其他一些人也进行过这方面的试验研究,但也没有取得成功。

真正发明有实用价值蒸汽火车的是英国工人斯蒂芬逊。

斯蒂芬逊(G. Stephenson, 1781—1848),是煤矿工人的儿子,家境贫寒,8岁给别人放牛,14岁到煤矿做工,擦机器,社会地位低,条件差。但他勤学习,肯钻研,坚持实践,不仅掌握了文化知识,而且掌握了蒸汽机的原理、操作和维修。

1809年,斯蒂芬逊28岁时,矿上的一台运煤车坏了,几位技师捣鼓了好几天也没修好,斯蒂芬逊要求让他来试试,结果还真的修好了。煤矿经理一高兴,奖给他20英镑,还任命他为矿上的第一个工程师。当了工程师后,斯蒂芬逊条件更好了,接触机器的机会也更多了,于是他开始研制火车。他认真总结了前人失败的经验教训,从改革特拉维西克的火车着手,把它的体积大大缩小了,牵引力加大了,经过一些关键性的技术改造后,火车的性能大大改进了。1814年,斯蒂芬逊制成了一台名为“半统靴号”的蒸汽火车。它每小时行走六七公里,能拖上重物30吨。由于车上没有装减震弹簧,行走时震动剧烈,车上的螺栓被震松,翻了车,把乘车的一名国会议员及英国交通公司的董事长也摔伤了。

斯蒂芬逊并没有被挫折所吓倒,1825年他终于试制成功了

世界上第一台有实用价值的蒸汽火车——“旅行号”。9月27日试车那天，它拉了车厢30多节，坐了450名乘客，还拉了90吨煤和面粉。斯蒂芬逊亲自驾驶“旅行号”，在铁路两旁人山人海的围观下，在欢庆的鼓乐声中，以每小时20多公里的速度在铁轨上隆隆前进。

1830年9月，英国建成了从利物浦到曼彻斯特的大铁路。如今，火车已经成为人类一种极为重要的交通运输工具，铁路运输，则被称为国民经济的大动脉。^①

火车的发明是人类的一项伟大的创造。

新生产方法的提出

生产方法的创造也是创造的形态之一，它是指创造者通过创造性的构思而得到的新的技术方案，采取这种技术方案能使物质状态发生变化。诸如各种机械加工工艺方法、化学方法、物理方法、生物方法等。

——1公斤阴沟泥的价值等于11吨猪肝

B₁₂是维生素家族中重要的一员，它是治疗肝硬化的特效药物。它出现的历史并不很长，最初是从猪肝中提取。且不说提取纯净的B₁₂在设备上、工艺上有多么复杂，单说原料和产量的悬殊比例就吓死人：从11吨猪肝中，只能提取1毫克B₁₂！这一毫克放在指甲盖上，只是那么一丁点儿。正因为这样，当时的维生素B₁₂价格相当昂贵，比黄金还要贵许多倍。所以多少平民百姓

^① 见高之栋编著《自然科学史讲话》，陕西科学技术出版社1987年版第442页；王元主编《科技五千年》第二册，上海科学普及出版社1987年版第249页。