

当代改革学术文库

一种追求，一种境界，欲成为创新者吗？

请读——

科技创新规律探究

范 焰 范逢曦 著

中国文史出版社

科技创新规律探究

范 炤 范逢曦 著

中国文史出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技创新规律探究/范炤 范逢曦 著 —北京:中国文史出版社
2006.4

(当代改革学术文库)

ISBN 7-5034-1654-8

I. 科技… II. 范… III. 社会行为学… IV. C912.68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)068470 号

责任编辑:张春霞

封面设计:石 霞

出版发行:中国文史出版社

社 址:北京太平桥大街 23 号 100811

印 装:廊坊市海翔印刷有限公司

经 销:新华书店北京发行所

开 本:850 × 1168mm 1/32

印 张:7.5

字 数:185 千字

版 次:2006 年 4 月第一版

印 次:2006 年 4 月第一次印刷

定 价:19.80 元

文史版图书如有印、装错误,工厂负责退换。

序

李蓼源

这本书未与读者见面之前,送我审阅,使我先睹为快。

进入新世纪世界最根本变化之一,就是科学技术和知识经济的迅猛发展,同时也向我们提出了科技创新的历史重任。对于创新这一关系国家民族兴旺和社会进步的重大议题,包括着方方面面,是一个复杂的有机的系统体系,但我们认为创新应以思想理论的创新为先导、以科学技术的创新为核心,力求努力探索,得到对其规律性的正确认识。本书作者十分敏锐地抓住这一议题,以辩证唯物主义与历史唯物主义世界观为武器,从多角度多方位审视历史和现实资讯,对知识信息进行了有效地链接整合和交融,以自己的所思所感所悟初步揭示了科技创新的规律,总结出科技创新的经验教训,同时对科技创新中值得注意的一些问题也作了提示。其特点是信息量大,思想观念新,认识深刻,观点时尚,寓哲理于文字之中,篇篇给人以奋进、求索之激励。因而本书既是一部对科技创新规律探索的作品,也是一部提供给读者关于科技创新多面镜子的著作。

特别应指出的是,本书作者是从事自然科学的专家教授。对于

一个非文科的专家能从杂文、散文、小品、随笔形式写出如此富有哲学思想的著作,而且文笔质朴,通俗易懂,实在难能可贵。其真知灼见表明了作者的学识功底之深厚和治学态度之严谨。从实践“三个代表”的高度来讲,要求一件作品一部著述,能够给读者一种激励,并提供新的思想观念,提供科学的态度和科学的精神,就显现出作品著述的文化生产力价值。该部著作的主旋律完全实现了这一要求,是一部关于科技创新的好作品,值得一读。

谨此为序。

注:序作者李蓼源教授,系知名史学家,社会活动家。任全国政协常务委员,山西省人大常委会副主任,山西社会主义学院院长、山西中山学院院长等多种职务。

导 论

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。人类社会从古到今从愚昧落后到文明发达的历史就是一部不断创新的历史进程。历史在发展,创新无止境。从科学技术范围看,大的突破,小的变革;质的飞跃,量的改进;科学革命,技术革新等等,都是创新,都以新颖(历史上从未有过),独特(与众不同,别出心裁),有意义(有社会价值与个人价值)为其主要特征。

在这科学技术飞速发展的当今时代,在实现着中华民族伟大复兴的时代,创新是时代潮流的要求,创新是我们报答伟大时代、伟大祖国的最好的礼物。创新的机遇与挑战都在冲击着我们每一位科技工作者。创新应是我们行动的目标,奋斗的标杆。真使人振奋,使人心潮澎湃。

那么,怎样进行创造性的工作?怎样才能创新?科技创新的规律能不能揭示?怎样才能从科技创新的成功中分享喜悦?许多问题摆在我们面前。几年来,在国家教育部创新工程及高校学生素质拓展教育计划的实施中,对我们有很大的教育启发与触动。近年来,我省我校又相继组织申报对于创新研究的项目。这样一来,更加激发了我们关于创新研究的勇气。我们都是从事科学研究为科学而求索之人,曾有较强的成果,对于科技研究与做出创新成果有不少的思索与体会,而且还有与此相关的知识储备。基于此种背景,我们认为,只要以科学态度,拓展视野,结合历史,面对现实,认真调研,努力学

习,就能对科技创新的规律作一番探索与研究,随着认识活动的深化,研究将会步步引向深入,如果能将研究结果讲出来,写出来,最好写成一本书,告诉给人们,特别是年轻人,这本身就是一个创新的举动。自然使我们的信心倍增,也激发了我们莫大的兴趣,并以极大的乐趣于2001年夏秋启动了此项研讨工作。

科学本身是一个重要的文化领域,是人类文化中极为重要的组成部分;科学文化的目标是求真善美。故而从真善美的高度去认识科技创新,从学习实践“三个代表”特别是始终代表先进文化的前进方向的高度去认识科技创新,乃是进行该研究的指导思想,并贯穿于整个工作的全过程。可是究竟怎样进行具体研究呢?应达到怎样的结果呢?在研究中想到了一个神话故事,说的是有一位仙人,他的手指弹一块宝物可以赐于求援者黄金。凡诚求仙人者,都可以在仙人手指弹宝物后得到黄金,于是求者甚多。有一位青年人去求仙人,说他只要求仙人教给他手指弹宝物的方法,并不直接索取黄金,经过仙人对其多方严厉考验,认为该青年态度诚恳,有培养前途,仙人就教给了他如何弹宝物的方法。青年人回去以后,照仙人的方法勤学苦练,艰苦奋斗,终于掌握了获得黄金的方法而成为一个大富豪。

作为研究成果的这本书,力图奉献给读者犹如“仙人”的“弹出宝物的方法”——解放思想弘扬科学精神的动力和武器,科技创新的观念思想思路与方法。神话终归是神话。请您千万不要误会。笔者绝不是“仙人”,而是凡人。这只是一个比喻而已。不过稍加冷静地思考便知,比喻也好,真实也罢,凡人也好,仙人也罢,种瓜得瓜,种豆得豆,从来没有天上掉下来的馅饼,几分艰辛,几分汗水,几分收获,再联系经济学中著名的“二八法则”外延的思考,还要加上良好的思维与正确的方法。这乃是一条真理,自然也是一个科技工作者在科技领域获得创新的一条重要经验与法宝,尽管这不是全部的经验与法宝。

在研讨过程中,查阅大量相关文献资料,以信息技术及人工智能中“数据挖掘”(Data Mining)之思路方法,从中收集提取许多与本研究主题极为关切的珍贵资料,以科技创新为主题,以科学发展的感悟,学习创造的艺术为主线,从科学的发现发明和创造等科学历程发展的部分史实出发,紧密结合现实,抓住科技创新,事业成功的议题,站在辩证唯物主义和历史唯物主义世界观的高度,多角度多方位审视历史和现实,对知识信息进行有效的链接、整合和交融,以作者所思所想所感所悟,生动讲述了创新和获得成功的方方面面。

一、从多个侧面阐述科学作为文化的一部分与人类社会包括政治、经济、生产、生活和哲学等方面的关系,科技创新的模式及类型,科技活动与创新的关系,感悟人们获得成就与成功的各种主观、客观条件,以及如何抓住机遇,与时俱进,不断求索,终身学习来求得创新与成功的业绩。

二、从部分科学家发明家的生平故事,传闻轶事,感悟科学家发明家和成功人物的发现观、苦乐观和价值观,结合现实,告诫人们欲获创新成果及成功应具备怎样的思想观念,怎样的品格素质、怎样的精神境界的各个方面。

三、从多角度多方位感悟并揭示科学研究及其成功的较具体的思维方法、治学态度,并从诸多思想的火花中渗入哲学的思考与奋进的启迪。

四、围绕科学方法是科学活动的灵魂的思想,综合历史和现实著名科学家有关方法学的经验和见解,结合作者体会,从多视点把学习、研究乃至创新成功作为一种追求和乐趣,谈及学习研究治学和创新的可行的有效方法。

写作时,将上述问题以“树型结构”细分为若干题目,每个题目围绕一两个重点议题展开。这些文字有一些曾在《科学导报》、《自然辩证法研究》等报刊发表,有些承蒙专家朋友审阅,征求意见,在

得到修改意见的同时,均收到良好的评价,总的认为:书稿抓住了创新的根本与关键问题,能以高的观点、宽的视野去阐述创新。该书稿集知识性、科学性、趣味性、方法性和启迪性于一体,做到了立论鲜明,信息量大,思想观念新,能将杂文、散文、随笔、小品等表达形式灵活巧妙的运用,寓哲理在文字之中,字里行间迸发出智慧交融、观点碰撞的思想火花,与读者交流与谈心,而且语言质朴,文笔活泼,引经据典,耐人寻味,是一本给读者提供获得成功的思想观念和方法的读物,又是唤醒人们进取心并激励人们奋进求索的启迪性读物,特别是大学生研究生创新教育和素质拓展教育以及复合型人才培养的读物。在形形色色有关人生和人生阳光生活读物的市场中,会赢得广泛的读者,使读者从中获得创造性工作和成功的教益以及精神的熏陶。

当然对于许多问题本书只是框架性的。如要详细的表述,每个题目都可以长篇大论一番,以至独立成书。长有长的长处,短有短的好处,愿献给那些风华正茂的大学生、研究生阅读,作为相关课程的辅助教材,献给那些从事科研的同行们、朋友们,对这些科研一线或即将步入一线的朋友,在当前生活节奏如此紧张的情况下,用较短的时间,甚至在茶余饭后,以科技沙龙的方式读读、想想、谈谈,学习那位富于思想的青年人,从中吸取“弹宝物的方法”作为财富,再将这些财富在个人身上产生新的财富,把启迪变为思想,把思想变为行动,从鼓舞启迪思考中增加动力,为步入科学殿堂,摘取科学桂冠起到先导作用;可能有朋友对书中的一些观点持有异议,我们欢迎批评指正,愿我们在“百花齐放,百家争鸣”的方针和“三个代表”的指引下,展开讨论乃至辩论,以提高我们对科技及其创新规律的认识,更好地为伟大祖国的科技文化繁荣,为中华民族的伟大复兴而献出我们的微薄之力。此乃著者十分欣慰之事也!

目 录

目 录

序	I
导论	III
1 创新,首先是观念创新.....	1
2 感悟科学	5
3 创新类型及模式	9
4 科学与社会的互动.....	13
5 “科学之母”:应当学会的一门艺术	17
6 科技一体化.....	20
7 分析形势旨在创新.....	24
8 自由休闲和创造.....	28
9 兴趣·自信·坚毅.....	31
10 从当代科技发展特点谈大型科研项目的组织	35
11 日心说确立的艰难历程	39
12 批判继承与创新	43
13 进化论诞生的艰难历程	46
14 创新胆略	50
15 汗水的力量	54
16 创造发明的关键词	56

17	科学家头脑中的问号	60
18	科学家的元素组成: C_3H_3	63
19	执着萌生灵感;灵感导致创新	65
20	站在巨人肩上	69
21	立志篇:兴趣与勤奋	71
22	伯乐精神赞	75
23	选题	78
24	分道扬镳以后	82
25	警惕伪科学:以科学态度进行科研	84
26	传统中药学的继承发展与创新	92
27	成功者的主客观因素析	96
28	发现观的演进及当代创新	100
29	近代科学哲学的一些流派及相关思考	108
30	获得真理的障碍	116
31	在偶然性的背后	120
32	对“极端条件”的思考	123
33	现代医学模式与现代整体观	126
34	创新的五个境界	130
35	善于借他山之石为我山之玉	135
36	研究与创新的距离有多大?	139
37	点滴思考系科研:科研之戒与鉴	143
	高斯留下的遗憾	143
	钟南山勇入“虎穴”	144
	工程师的良知	145
	视觉换位的内涵	146
38	创新断想	147

目 录

从观念到概念的突破·····	147
从好奇质疑到突破·····	148
带头人举足轻重·····	148
过程显精神·····	149
未见到报道不等于创新·····	151
求新求变的哲学·····	151
促使矛盾转化·····	152
39 创造性思维·····	154
40 再谈创造性思维·····	157
41 从蜜蜂酿蜜谈起·····	161
42 切忌僵化的思想方法·····	165
43 分析和综合的辩证方法·····	168
44 激发创造思维的类比法·····	172
45 终身读书不亦乐乎·····	175
46 读书方略·····	179
47 科学实验·····	184
48 观察·····	187
49 交谈·····	190
50 熟能生巧 熟能生智·····	192
51 方法和知识的积累到沉淀·····	195
52 把握好打开光明之门的钥匙·····	198
53 求索:一种崇高的境界·····	201
参考文献·····	204
后记·····	206

／ 创新,首先是观念创新

在这瞬息万变,信息万千,科学技术迅猛发展的世界里,回顾科技发展历史,使人十分感慨。从燧人氏取火认识火、认识光,用油灯照明,蜡烛照明,汽灯照明到电灯照明;几千里之遥的距离,从骑毛驴走几个月,乘汽车火车走几天,到乘飞机一个小时可以到达;一封书信用上面的交通工具,用几个月几天才能收到,而用今日的电话传真以及 E-mail 等通讯工具分秒间可以解决问题,并且还可以相互远程会面;再谈战争,原始的石头打仗,木棍打仗,枪炮弹药打仗,到现代的远程导弹等先进武器的运用,从机械战争到信息战争,等等。世界“大通”,全球一村的形式摆在我们面前。其中科技进步是关键的关键。科技发展对传统的生活方式、意识形态、道德伦理、宗教信仰等等提出了激烈的挑战。现在没有人返回用油灯,没有人返回骑毛驴走远程,没有人不用电话等先进通讯工具,也没有人用石头去打仗。这就应验了一个哲理:人们的社会存在决定人们的意识、思想和观念。每当科学上的一场重大变革,都将人们的观念产生一个重大飞跃。

十四世纪从意大利率先开始的“文艺复兴运动”,在“复兴”希腊古文化的形式下对宗教统治和传统权威发起了真正有力的冲击。从 1492 年欧洲人发现美洲新大陆,工商业发展及生产发展对科学研究

提出了新要求,加之科学实验手段及工具仪器的发展,特别是1543年哥白尼发表《天体运行论》,明确提出宇宙的太阳中心说(即日心说),冲破了千余年宗教神学的统治,标志着近代自然科学的开端。日心说战胜地心说是一场科学革命,更是一场观念的革命,历经百年。

十九世纪与二十世纪之交这段物理学的发展历史,亦非常明显。1876年德国物理学家戈德斯坦从盖斯勒的辉光现象发现了“阴极射线”,1897年英国物理学家J·J汤姆逊在研究阴极射线中,发现了“电子”。1895年德国物理学家伦琴在研究辉光现象中发现了X-射线。1896年德国科学家贝克勒耳在研究X射线时发现了第一种天然放射性元素铀,接着1898年皮埃尔·居里夫妇发现了钍、钋、镭的放射性,1899-1903年英国物理学家卢瑟夫进一步发现了放射是由 α 、 β 、 γ 三种射线组成的。在上述三大发现的同时,经典物理学在解释一系列实验现象时遇到了很大困难。在二十世纪头二十五年中,物理学在面临这种困惑矛盾中,启发人们根据实验结果去勇敢地冲破传统观念的严重束缚。相对论的诞生和原子论的建立,标志着这种观念的革命性的变化。1905年爱因斯坦完整的提出了狭义相对论,为原子能源的利用奠定了基础;1915年又提出了广义相对论,为现代宇宙学的研究开辟了新的途径。继德国物理学家普朗克于1900年提出“能量子”概念以后,1905年爱因斯坦提出了“光量子”的假说。1913年尼·波尔的“原子核模型”,建立了氢原子的波尔模型论。海森伯于1925年首先导出量子力学,他打出这一炮之后,二、三年之间发生了激烈的辩论,有许多科学家参加,导致量子力学的建立。量子力学是二十世纪物理学最大的革命之一,是人类历史上智慧的最重要的一个革命性的突破,把人类从经典物理学的观念提升到相对论及量子物理的观念,必然会引出一场人们观念上的革命。

然而,在不少情况下,人们所处的大环境常常影响着人们对新思

想新观念的接受程度,影响着人们思想观念的变更。

这里再看清康熙朝的一个历史事实。康熙从小就受中国历史和文化的熏陶,又从南怀仁那里学习了几何学,从外国传教士张诚和白晋那里学习了测量、天文、解剖和哲学,对科学技术有很大兴趣。由于这位皇帝的提倡和热心,在1708-1718年十年间,测绘了一幅全国地图,名曰《皇舆全览图》。参加这项测绘的有白晋等外国人和大批学过数学和测量的中国人。这项历时十年的工程,除完成《皇舆全览图》外,发现地球经线一度的长矩不相等的事实,表明地球是扁圆球,而这时地球是扁圆球还是长圆球也在争论。清朝不管一切只把《皇舆全览图》作为密件藏入内府时,而在欧洲传教士则已把复制品和相关资料公布于众,广为流传。这时的欧洲正是牛顿的理论风靡的时期,科学风气很浓,在东方地理测量结果被视为皇朝国宝和神圣御物,在欧洲则成了学术研究的资料。这就是当时东西方观念的一大差别。

如此种种,从古到今都表明了一个根本的问题,即思想观念是极端重要的问题。而且往往意识、思想和观念落后于现实的事实也是常常发生的。新生事物、先进科技为人们广泛接受往往有一个时间过程,或者说要滞后一个时间过程。在新旧观念交替的变革中,会出现许多抵触、消积、畏难的情况,这是毫不奇怪的。哥白尼开创的科学革命直到日心说完全确立为何历时百年?这场革命的先驱宣传者布鲁诺为何被烧死于罗马广场?另外一些先驱者如伽利略、开普勒等科学家为何历经磨难?这中间除了宗教、神学的阶级偏见之外,人们对一个新观念的认识滞后恐怕也是其中的一个原因。于是我们在谈及创新时,可以这样说:创新,首先是观念创新。观念是态度与行为的根本,观念决定行为,行为形成习惯,而习惯左右着我们的成败。或者说,观念决定命运,观念决定生活。

杨振宁在获诺贝尔奖时的演讲中说:“科学的发展总是我们的

旧宇宙观念和我们对新事物的观察发生交互影响的结果……这样在我们探索自然的奥秘的时候,我们的观念和我们的观察之间的交互影响有时或许会在我们已经熟视无睹的现象中发现完全出乎意料的事物。”这是科学家从其创新的科学生涯中的亲身体会。这是科学家对观念与思想、对观念创新的何等重要的概括啊!

观念新了,思想新了,必然会带来思想大解放的连锁反应,必将为科技创新的活动、行动打好一个良好的基础。因而只要我们不断学习,与时俱进,以辩证唯物主义和历史唯物主义的世界观、认识论和历史观去认识科学的过去、现在和未来,以科学的精神、批判的态度提高识别真伪、善恶的能力;认识到要做科学家首先要做哲学家、思想家,站得高,看得远,以求得我们的观念日日新,又日新。

2 感悟科学

什么是科学？科学是有形的还是无形的？我们怎样认识它、理解它？

追溯人类历史，人类在地球上约 200 万至 300 万年，99.8% 是在石器时代，这是被称为远古时期，这个时期一直延续到阶级社会的出现进入中古时期，中古时期大体上是指公元前 3500 年到公元 1500 年，是科学处于原始和低水平时期，是近代科学的准备时期，这时科学总可以“从工匠和学者的积累中发现某些带有科学性的技术、事实和见解或服从于工艺传统，或服从于哲学传统”。从欧洲文艺复兴、哥白尼科学革命，一直到牛顿力学体系的建立，进入了近代的科学发展时期；在此以后科学发展的速度加快了，深度和广度也较过去有深刻的变化，从十九世纪末到二十世纪前期，开始了以相对论及量子力学确立为标志的现代科学的发展时期。当然在整个地球上，科学发展是不平衡的。剑桥大学达尔文学院 Geoffrey Lloyd 教授在《科学的“起源”》^[1]中说：“复杂的经济、技术和政治结构对人类认识自然的模式产生了巨大的影响。”因而科学在人类不同时期不同地域的差别相当大。

从科学的整体看，在近代，特别是现代，社会进步了，科学发展了，社会发展促进了科学进步，科学进步又推动了社会发展。这一历