

科学技术 与管理漫谈

邵海忠 编著

机械工业出版社

科学技术与管理漫谈

邵 海 忠 编著



机械工业出版社

(京) 新登字 054 号

内容提要

科学技术是第一生产力,科学技术的进步直接影响到国民经济的发展。一个国家科学技术发展的快慢,其原因是多方面的,本书除通俗地介绍科学学方面的一些基础知识之外,重点阐述了世界一些主要国家(企业)在发展科学技术的道路上,包括科学的诞生与发展、学科之间的相关生长、潜科学与显科学、科学与社会人才的成长、财力和人力的管理、教育、学术的流派、科技的政策和法律、经济与预测、科技情报、科学史的研究、美学等等方面的许多经验和教训。

科学就是整理事实,以便从中得出普遍的规律或结论。本书中大量的数据和事例,可以帮助读者了解自然科学自身结构及其运动的规律,科学技术发展历史的特点,科学技术对社会发展起过的作用,了解和把握科学技术的发展趋向等等,所以本书对研究、分析当前面临的一些具体问题,能起到借鉴的作用。

科学技术与管理漫谈

邵海忠 编著

*

责任编辑:张政民

封面设计:张健

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街1号)

(北京市书刊出版营业许可证出字第117号)

照排 机械工业出版社激光照排室

印刷 奥海印厂

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092×1/32·印张 11 $\frac{3}{4}$ 251千字

1993年9月北京第一版·1993年9月北京第一次印刷

印数 0 001~5 000 定价:15.00元

ISBN7-111-03867-3/F·506

序

19 世纪，一位经验丰富的工程师在审查英国海军部门新设计的兵舰时，经过精密的计算得出了这样的结论：由于兵舰的设计方案中没有考虑到保证稳定性的基本条件，所以即使在一般的风力作用下，兵舰也会被风浪所吞没。但不学无术的海军大臣却固执己见，结果兵舰在第一次出海试航时就葬身鱼腹。为了让后人不要忘记这个沉痛的教训，在伦敦的圣巴甫拉教堂墙上，至今仍悬挂着刻有这件事情始末的青铜纪念牌。其实，在自然科学技术发展的道路上，何止这一块青铜纪念牌呀！

1984 年 12 月印度博帕尔市农药厂毒气泄漏事件，是当时震惊世界的大事，导致了近 3000 人死亡，数以万计的人中毒。为此，印度政府曾要求美国联合碳化物公司赔偿 1000 亿美元，而该公司则表示只能在 38 年内陆续赔偿 2 亿美元。事件发生之前，该市的记者拉吉古马·克斯瓦尼曾用 9 个月时间对该厂进行实地调查，发表了题为《请救救这座城市》的文章，列举了该厂发生过的一系列事故，惊呼一个“定时炸弹”正在博帕尔市上空形成，“火山”快要爆发了。但这位记者的忠告，没有引起当时中央邦首席部长的警觉。克斯瓦尼深知农药厂爆炸时的祸害，在得不到首席部长的支持后，毅然上书印度最高法庭，恳求把农药厂搬出市区，但他寄托于法律的希望，似泥牛入海杳无音讯。博帕尔灾难是权力歧视科学酿出的苦果。印度人民在吞食苦果后再翻出克斯瓦尼的文章，追究一下酿出苦果的原因，这也算是“亡羊补牢，犹

未为晚”吧！

人类从拿起石头同野兽搏斗的原始时代开始，到今天驾驶飞船去探索宇宙太空的现代社会，科学技术的重要性已经越来越为人们所认识。它对人类社会的发展起了推动作用，极大地改变了社会的生产形式和人类的生活条件、精神面貌及相互的关系。今天的世界里，很大部分的物质和精神财富都是科学技术发展的结果。但是人类对自然界和人类社会以及两者之间关系的认识还很有限，所以常常不了解自己的某些行为将会产生什么样的后果，并为此付出了巨大的代价。

随着人类自然科学知识的不断积累，逐步形成了由物理学、化学、天文学、数学、生物学、地学等学科组成的基础科学体系；由无线电电子学、计算机科学、工程热力物理学等学科组成的技术科学体系；由机械加工、作物栽培、土木建筑学等学科组成的应用科学体系；当这些科学体系相互渗透、有机结合时，就形成了近代的既高度分化又高度综合的完整统一的知识体系。而这些自然科学知识的产生、积累与系统化，是整个人类社会活动的一种形式。它是在一定的关系体系中，经过特定的组织和管理而形成的。所以，当人们在研究科学技术本质的特性、探索科学技术自身发展的规律、以及它与整个人类社会发展的关系时，就逐步形成了科学学这门边缘性、综合性的学科，又称科学的科学。

科学学的名字最早出现于 1936 年波兰学者玛利娅·奥索夫斯卡和斯坦尼斯拉夫·奥索夫斯基发表的《科学的科学》论文中。在 1939 年，世界公认的科学学的创始人、奠基人之一的英国科学家丁·贝尔纳在他的《科学的社会功能》一书中，详细地叙述了一个杰出的科学家关于必须合理地对世

界上的科学进行规划的一些基本的看法，从而为科学学的发展奠定了理论基础。美国学者 D·普赖斯曾经给科学学下过这样的定义：这门学科可以称为“科学、技术、医学等的历史、哲学、社会学、心理学、经济学、政治学、方法论等。”但由于科学学研究的范围非常广泛，所以人们至今还很难给它下一个确切的定义。它似一株幼苗，破土而出，拔地而生，前途无量。目前，科学学的主要研究内容，是分析现代科学的结构体系，考察其社会的地位和功能，探讨科学技术转变为直接生产力的过程，研究科学能力和科研体制之间的矛盾运动，探索科学发展的普遍规律，从而为发展科学技术提出最佳的管理理论和方法。

随着人们对科学学的逐步认识，对它的研究也日益受到重视。在国际上，美国、前苏联、东欧、英国的科学学者们，在 1976 年 11 月曾举行过第一届“科学的社会研究”国际会议，成立了“4S”学会。在 1978 年，欧洲、北美的四十三个国家和地区的部长们曾经决定把科学学列为有关国家之间基础科学的多边合作研究项目之一。在我国，1982 年 6 月，也正式成立了全国“科学学与科技政策”研究会。有关部门和地区也陆续建立了一批科学学或科学学类研究所和研究中心，围绕我国社会主义现代化建设和学科的发展，在科学学、科技政策与科技管理等方面开展了一系列理论研究和应用研究，并取得了一些可喜的成果。到 1987 年，我国已有 60 多所高等学校开设了科学学课程，并已开始招收和培养科学学专业研究生，科学学也已列入可以授予学位的学科之一。

人类在自然科学技术发展的道路上，走过了漫长的历程，在崎岖的小路上取得了许多宝贵的经验和教训。为了更好地

了解和把握科学技术的发展趋向，了解自然科学自身结构及其运动的规律，科学技术对社会发展起过的作用，剖析科学技术发展历史的特点，借鉴各国在发展科学技术方面的经验和教训，笔者将这方面的一些情况整理成册，供读者在建设祖国四个现代化的宏伟事业中参考。

本书在编写过程中，参阅了许多著作，在此恕不一一列出致谢。限于水平，书中若有不妥之处，请不吝指正。

1981年初稿于无锡山门口

1990年五稿于无锡太湖山庄

科学就是整理事实,以便从中得出普遍的规律或结论。

——达尔文

目 录

序

诞生和发展	首先发展起来的自然科学·····	(1)
	蜣螂和澳大利亚的牧场 ·····	(3)
	指数增长规律和汤浅现象·····	(5)
	边缘科学的崛起 ·····	(7)
	发展的特点和趋势 ·····	(12)
相关生长	有趣的比值 ·····	(19)
	科学与技术 ·····	(23)
	带头科学和重点科学 ·····	(31)
	基础—应用—发展 ·····	(35)
潜与显	从金字塔说起 ·····	(41)
	仿生学的诞生 ·····	(44)
	罕见的自杀和切肢(枝)助长 ·····	(48)
	气功与瑜珈术 ·····	(53)
	大陆漂移和地球膨胀 ·····	(57)
科学与社会	科学技术的作用 ·····	(62)
	原子时代的开始 ·····	(66)
	电子计算机与现代化 ·····	(71)
	从麦角、天花谈起 ·····	(76)
	从牛顿的头发说起 ·····	(80)
	水利工程与生态环境 ·····	(92)
	生命之网 ·····	(98)
人才	“科学家” ·····	(109)
	诺贝尔奖及其它 ·····	(112)
	“脚迹”中的毅力 ·····	(117)
	献身精神 ·····	(122)
	实践 ·····	(127)
	观察与思维 ·····	(131)
	发明和创造 ·····	(141)

	自学成才	(146)
	婚姻和家庭	(155)
	素养和其它	(161)
管理	从汽车公司的悲剧说起	(172)
	历史的经验	(180)
	力量的调配	(187)
	从《和氏献璧》谈起	(196)
	人才的培养	(202)
	人尽其才, 知人善任	(208)
政策与法律	从孙膑的决策说起	(219)
	引进的经验与教训	(229)
	标准和标准化	(238)
	环境文告的启示	(248)
	从学位制谈到专利法	(256)
	农业问题	(263)
教育	从明治维新谈起	(270)
	教育现代化	(277)
	科学普及和博物馆	(282)
流派	从“菊展”谈到“流派”	(288)
	识天记	(295)
	遗传学中的派别之争	(302)
经济和预测	作用与反作用	(308)
	从拿破仑老师的预测谈起	(314)
	门捷列夫的眼力和科学的预测	(318)
情报	从山本指挥官的机毁人亡说起	(324)
	情报科学的诞生	(331)
科学史	科学发展的基石	(338)
	“东山再起”的发展史	(344)
美学	啄木鸟的启示	(351)
	颜色的科学	(355)
后记		(363)

诞生和发展

首先发展起来的自然科学

在自然界中，植物和动物与外界气候周期性的变化之间存在着密切的关系。在北京地区，植物之间的开花顺序性就表现为：白榆、山桃、侧柏、桧柏、玉兰、加拿大杨、旱柳、杏树等等。虽然历年的气候变化不完全相同，但它们的开花次序是不变的。春天来临，大雁会成群结队回到北方去；春末夏初，大马哈鱼会沿着黑龙江溯游而上；秋末冬初，松鼠会储备松果准备过冬；隆冬季节，紫貂会换上一套浓密的保温“盛装”。

气温的高低，雨量的多少，日照的强弱，霜期的长短，对于农牧业生产都能产生很大的影响，所以古代的人们就发现农牧业生产和季节的变化有密切的关系。在积累农牧业生产知识的同时，天文历法知识也就逐步形成起来。相传在尧舜年代，我国的劳动人民根据黄昏时南方天空中星象随季节的变化，产生了“年”的概念；殷代（公元前 16 到前 11 世纪）的甲骨文中就已有干支纪日（即用甲子、乙丑……癸亥来排列日期的次序）的记载；西周（公元前 11 世纪到前 771 年）的金文中也有大量关于月亮圆缺变化的描述。为了用来测定方向、季节和一年的长度，远在西周初期就发明了最原始的天文仪器土圭（垂直立地的一根标杆）；在历法过程中逐步形成的、与农业生产有密切关系的二十四节气，随着秦始

皇统一全国（公元前 221 年），也已经完全系统化了。到公元 383 年，当秦王苻坚起兵九十余万，水陆并进，野心勃勃地企图一口吃掉东晋时，大臣石越、太子宏则已能用木星来预测我国历史上以少胜多的著名淝水之战的凶吉（虽然在科学上是无稽之谈）；在战国时期，荀子在《天论》中也阐述过宇宙是按其本身的规律发展的，无论是尧还是桀，都不能影响它的存在和运动的唯物主义观点。

虽然在地理上相隔非常遥远，但天文学的萌芽是在各个古老的民族中分别产生和发展的。古代巴比伦很重视观测五车二，这是由于在五千多年以前，当五车二晨升的时候，就表示着明媚的春天即将来临；古希腊民族身居爱琴海的岛上，由于航海事业的需要，所以他们很重视轩辕十四、角宿一、心宿二、河鼓二、北落师门、室宿一、娄宿三、毕宿五、北河三（即所谓的“航海九星”），把它们作为天然的“灯塔”，指引着他们在茫茫大海中的航行。在公元前三四千年时期，由于每当天狼星从东方与太阳一起晨升时，就预示着尼罗河将要泛滥，所以在埃及人的心目中，天狼星成了尼罗河汛期和春季来临的象征。马克思曾为此在《资本论》中写道：计算尼罗河水涨落期的需要，产生了埃及的天文学。

在以后的很长年代里，人们常用肉眼观测太阳、月亮、行星和恒星的位置，记录一些天象出没的时刻和方位，并编制历法，依此来指导人类的社会活动。自从 17 世纪初发明望远镜以来，万有引力定律的发现，天文台的建立，数学和力学的发展，物理学和化学的最新成果，都为古老的天文学谱写了崭新的篇章。

天文学是人类认识宇宙的一门科学，它是研究天体运动、

结构以及演化规律的科学。在许多的自然科学中，为什么天文学是首先发展起来的自然科学呢？革命导师恩格斯在《自然辩证法》中告诉我们：“必须研究自然科学各个部门的顺序的发展。首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节，就已经绝对需要它。”的确是这样，人类生产实践的需要，奠定了一切自然科学产生和发展的基础，并决定了自然科学各个部门产生和发展的顺序性。

蜣螂和澳大利亚的牧场

澳大利亚是一个地大物博、人口稀少、牧业发达的国家。据 70 年代中期的统计，澳大利亚共有绵羊 1.63 亿只，牛 2900 万头（包括 270 万头奶牛）。羊毛总产量达 8.12 亿公斤，出口量达 7.32 亿公斤；牛肉总产量达 144 万吨，出口量达一半左右。可供采用的温带豆科牧草 44 种，禾本科牧草有 23 种；热带豆科牧草 23 种，禾本科牧草 40 种。为了发展兴旺的牧业，澳大利亚花费了很大的人力、物力和财力，对牧场采取改良牧草品种，提高土壤养分，增强固氮能力，增进放牧效果等等主要措施。在发展牧业的过程中，有一件事非常令人寻味，从中也可以看到澳大利亚的科学家如何根据国民经济发展的需要，确定自己的奋斗目标和探索的对象。从更广的意义来说，不论是古代还是现代，由于国民经济发展的需要，科学的萌芽就会诞生和发展。

澳大利亚的动物在尚未发生向更高级的进化之前，这块大陆就和亚洲分离开来，孤立于大洋之中，加上这里气候一直比较稳定，没有发生大规模的冰期，所以形成了一个得天独厚的“世外桃源”，许多野生动物无忧无虑地一直繁衍至今。

生生不息。但澳大利亚本土并没有牛，据说是在 200 年前，英国人引入了五头母牛和三头公牛之后，才开创了澳大利亚的牧牛业。肥沃的牧场促使牛大量繁殖起来，但随之带来了一个令人担心的问题：大量的牛粪得不到处理，日晒风吹结成了硬块，日积月累，牧场逐渐被与日俱增的牛粪覆盖起来，另外，牛粪又通过蝇类传播瘟疫，结果使牧业的发展受到严重的影响。

怎样来解决这个问题呢？科学家们在研究牧场时有趣的发现，虽然澳大利亚遍地可见的袋鼠，在数量上远远超过牛群，但其粪便不仅不会危机牧场的发展，反而会促进牧草的生长，是什么原因呢？仔细地观察发现，原来有一种喜欢吃袋鼠粪便的甲虫（学名蜣螂，中国的土名叫屎克螂），为了生存和繁殖后代，常常勤劳地挥动着爪子，把袋鼠粪便滚成球团并推到预先挖好的土坑中去，这样，大量的袋鼠粪便被蜣螂撒开了，粪便不仅不会大面积的覆盖牧场，反而肥沃了大批的牧草。

有没有喜欢牛粪的蜣螂呢？经过调查，澳大利亚本土没有这种蜣螂，科学家们只好把注意力转向世界上与澳大利亚的自然条件相仿的一些国家。为了研究和考察，科学家的足迹踏遍了南美洲、非洲和近东地区，终于找到了喜欢牛粪的蜣螂，然后挑选出能适应澳大利亚自然环境的品种，加以大力培养和繁殖，再散放到草原上去，结果澳大利亚的牛粪灾害终于得到了彻底的解决，牧场又得到了发展，畜牧业的产量上升了。

在一般人看来，这也许不是件了不起的事情，但澳大利亚的科学家们都把它看成是 50 年来取得的一项重大科学成

果,因为它确实解决了国民经济发展中的一个关键性的难题。

指数增长规律和汤浅现象

现代自然科学是从 15 世纪下半叶开始发展起来的,经过了几百年的发展,现代科学技术已经达到了一个崭新的水平。今天,人类对客观物质世界的认识,大的方面已扩展到探索距一百五十多亿光年以外的宇宙宏观现象,小的方面已深入到原子内部、原子核内部乃至更深的层次,以揭示微观世界的奥秘。今天,科学技术的进步日新月异,一日千里,有人认为在最近的 10 年里,科学技术的发明和发现要比过去 2000 年的总和还要多,而且在未来的 10 年里,还将比现在的 10 年翻一番。另外,新技术从发明到实际应用的周期也大大缩短了。如纸的发明到应用的周期长达 1000 年,蒸汽机的周期为 80 年,电话的周期为 50 年,飞机的周期为 20 年,但近代晶体管技术的周期只有 3 年,激光器的周期则仅用了两个月。由于现有的科学理论和学说不断受到冲击和动摇,更精确的定量描述及更完美的阐述自然规律和现象的新理论、新学说不断涌现,特别是在近一二十年里,生产过程及以当代人类生活与活动的自动化和控制的最佳化、新能源、高分子化学、空间科学和技术、分子生物学以及遗传学等等科学技术突飞猛进地向前发展,促使专业知识过时的周期日趋缩短,如在近 10 年里,工业部门和技术手段有 30% 已属过时而将被淘汰(电子工业的这个数值甚至高达 50% 以上)。

近代自然科学技术为什么发展如此迅速呢?早在 1844 年,恩格斯在《政治经济学批判大纲》中就曾说过:“科学的发展则同前一代人遗留下的知识量成比例,因此在最普遍的

情况下，科学也是按几何级数发展的”。在事隔一百多年后的1961年，美国学者以科研图书馆藏书、科学杂志、学术文章的增长速度进行统计和研究，证实了恩格斯的这个发现。也就是说，科学知识不是线性增长的，不是按某种特殊的固定速度增长的，而是按与任一时间的总数成比例的速度增长的，即科学知识按指数增长的规律，这也是人类认识客观世界不断深化的一种必然结果。

自然科学技术发展的另一个有趣的现象是科学中心的转移。日本的科学史专家汤浅光朝在公认的科学学创始人、英国教授贝尔纳的工作启发下，于1962年应用了1501~1950年间的科技编年里记录的科学成就，和人物传记词典里编选的有代表性的科学家进行了统计处理，并定义为一个国家的科学成果数量占全世界总数的百分比超过25%时为科学兴隆时期，结果有趣的发现科学中心在每一个国家停留的时间平均大约为80年左右，而世界科学技术活动的中心又按照以下的顺序进行转移：意大利（1540~1610年）、英国（1660~1730年）、法国（1770~1830年）、德国（1810~1920年）、美国（1920~）。这就是所谓汤浅现象。恩格斯曾认为近代科学是随着资产阶级革命而诞生和发展的，而汤浅现象所发现的科学中心转移的顺序和各国资产阶级革命依次发生的次序恰好是一致的（除最后一次向美国转移之外），这也就是汤浅现象发生的本质原因。

一个国家的科学兴隆时期虽然不能用简单的数学方法加以平均（意大利70年，英国70年，法国60年，德国110年，平均值近似80年），更不能脱离了一个国家的发展趋势和世界总的政治经济情况，而简单地用这个平均值去推测美国在

2000 年以后的情况，但对于研究各民族科学兴衰的历史经验教训，研究各个国家在赶超当时的世界先进水平时的具体措施是非常有益的。德国靠化学起家，美国靠电力振兴，日本靠综合技术见长，前苏联靠科研效率来赶超，我国要实现科学技术现代化，靠什么来赶超世界的先进水平呢？这是一个值得我们深思的问题。

边缘科学的崛起

浩瀚的宇宙，莽莽的世界，虽然千差万别且又千变万化，但从整体来说，自然界是一个相互联系和相互影响着的一个有机整体。人类对自然界的认识，在过去仅局限于“看得见、摸得着”的客观世界的水平，所以科学技术只能从自然界的表面、简单和个别的现象进行研究，人类对自然的运动形式也只能从机械运动开始，逐步向物理运动、化学运动、生命运动发展，在这个过程中，依此产生了力学、物理学、化学和生物学等学科。

随着现代科学技术的不断发展，人类对客观世界的认识越来越深化，这不仅使自然科学的学科越来越多（现有约 2000 多种），越来越细，而且各门学科之间的相互渗透、交叉、联系、结合也越来越频繁，从而在传统学科的边缘上产生了（边缘科学的名称由此而来）许多新的学科分支。它们的出现，不仅加深了老学科之间的相互联系，而且形成了现代科学技术中不同学科相互之间彼此渗透的特点。

天文学是一门古老的学科，随着科学技术的不断发展，它就诞生了理论天文学、天体力学、天体弹道学、潮汐学、天体测量学、球面天文学、航空天文学、实用天文学、大地测