

109

2-522  
200  
158

# 中国科技运行论

——科技战略与运行管理

丁厚德 编著

清华大学出版社

**(京)新登字 158 号**

**内 容 简 介**

本书对中国科技运行做了系统的评析,涉及中国科技运行的历史环境、物质基础、战略布局、主体结构、评价、体制与机制等。本书对科技运行中的难点,在相关研究的基础上,进行了深入的分析,如科技投入资源配置,国家创新体系的改革与建设,国家科技计划的实施;同时,向读者提供了丰富的、有价值的统计数据,为感兴趣的读者,做出独立判断,提供客观依据。

本书既可作为高等院校本科生、研究生等的教材和参考书;同时也可作为政府公务员、各级管理干部等的公共管理读物。

**书 名:** 中国科技运行论——科技战略与运行管理

**作 者:** 丁厚德 编著

**出版者:** 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

**印刷者:** 北京顺义振华印刷厂

**发行者:** 新华书店总店北京发行所

**开 本:** 850×1168 1/32 **印张:** 8.5 **字数:** 214 千字

**版 次:** 2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

**书 号:** ISBN 7-302-04981-5/C·5

**印 数:** 0001~3000

**定 价:** 16.00 元

# 目 录

<b>第一章 东方文明古国与近代反差</b> .....	(1)
<b>第一节 东西方文明古国对人类文明的贡献</b> .....	(1)
一、东方古埃及文明 .....	(1)
二、东方古巴比伦文明 .....	(2)
三、东方古印度文明 .....	(3)
四、西方古希腊文明 .....	(4)
五、西方古罗马文明 .....	(7)
<b>第二节 中国是古老的文明古国</b> .....	(9)
一、中国古代文明源远流长 .....	(9)
二、中国古代科学技术对全人类做出过伟大 贡献 .....	(13)
三、中国古代科学的经典名著 .....	(16)
<b>第三节 欧洲黑暗的中世纪</b> .....	(22)
一、欧洲中世纪是西方中世纪历史的代表 .....	(22)
二、欧洲中世纪宗教对科学的摧残 .....	(23)
<b>第四节 对炎黄子孙的激励</b> .....	(26)
<b>第二章 新中国兴建科学技术的艰巨任务</b> .....	(30)
<b>第一节 创业的物质基础、制度和精神的力量</b> .....	(30)
一、新中国建立时社会的科学能力 .....	(30)
二、爱国主义和社会主义的精神力量 .....	(30)
三、中国早期留学生历史的追溯 .....	(33)

四、留法勤工俭学和“庚子赔款余额公费留学生”	(35)
五、社会主义制度为中国科学技术的发展,创造了前提和归宿	(37)
第二节 四个时期——创业、曲折、恢复、振兴	(37)
一、创业时期(1949—1966年)	(37)
二、曲折时期(1966—1976年)	(40)
三、恢复时期(1976—1980年)	(41)
四、振兴时期(1980年— )	(42)
第三节 国家科学技术规划	(44)
一、《1956—1967年科学技术发展远景规划》(简称《十二年科学规划》)	(44)
二、《1963—1972年科学技术规划纲要》(简称《十年科学规划》)	(46)
三、《1978—1985年全国科学技术发展规划》	(47)
四、《1986—2000年科学技术发展规划》	(48)
五、《1991—2000年科学技术发展十年规划和“八五”计划纲要》(简称《规划纲要》)	(49)
六、《中长期科学技术发展纲要》(简称《纲要》)	(50)
<b>第三章 拨款制度改革——科技体制改革的突破口</b>	(52)
第一节 拨款制度改革是中国科技发展的必然要求	(52)
一、原有的拨款制度存在重大的缺陷	(52)
二、改革拨款制度具备了条件	(53)
第二节 拨款制度改革的内容	(56)
一、拨款制度改革是科技体制改革的关键	(56)
二、拨款制度改革的范围	(57)

三、拨款制度改革的三项基本内容 .....	(57)
四、拨款制度改革的配套政策 .....	(60)
五、中央和地方科研机构科研事业费 划转到位 .....	(61)
<b>第三节 拨款制度改革成效评价</b> .....	(63)
一、形成新的科技运行机制 .....	(63)
二、全面评价技术开发类研究机构拨款制度 改革成效 .....	(65)
三、拨款制度改革后,科研机构活力 不断增强 .....	(75)
<b>第四章 全社会科技经费投入和运行机制</b> .....	(79)
<b>第一节 改革科技经费投入的体制和运行机制</b> .....	(79)
一、科技经费投入是生产性投入,也是 第一投入 .....	(79)
二、改革单一的财政科技经费投入的 体制与机制 .....	(80)
<b>第二节 从中南海发出增加科技投入的最高决策</b> .....	(84)
一、中国最高决策层与科学家座谈 .....	(84)
二、成立我国科技经费统一口径和计算方法 研究组,取得了重要进展 .....	(85)
三、研究报告成为人大参阅文件 .....	(86)
四、政府部门采纳 .....	(86)
五、为中国科技法律的制定,提供了 科学基础 .....	(87)
<b>第三节 科技活动的统一口径、分类、国际比较</b> .....	(87)
一、统一科技活动口径的必要性 .....	(87)
二、科技活动的国际规范 .....	(88)

三、我国科技活动分类的状况 .....	(90)
四、统一口径,确定三大科技活动 .....	(92)
五、我国科技活动口径与国际有关规范的 比较 .....	(96)
六、区分相关类科技活动的界限 .....	(97)
七、简要结论 .....	(98)
<b>第四节 全社会多渠道、多形式、多层次科技经费         投入指标体系 .....</b>	<b>(98)</b>
一、建立科技经费投入总貌性指标体系的 重要性 .....	(98)
二、我国科技经费投入总貌性指标体系 .....	(100)
<b>第五节 R&amp;D/GNP 成为焦点 .....</b>	<b>(104)</b>
一、在世界科技指标统计中,中国长期空位 .....	(104)
二、方法的研究和创新 .....	(105)
三、中国历年 R&D 经费状况 .....	(110)
四、中国 R&D/GNP 与国际水平比较 .....	(110)
五、R&D/GNP 滑坡主要是结构性矛盾的 显示 .....	(112)
<b>第五章 科教兴国与战略布局 .....</b>	<b>(116)</b>
<b>第一节 中华民族的兴国之路 .....</b>	<b>(116)</b>
一、兴国的奋斗 .....	(116)
二、兴国之梦到兴国之路 .....	(116)
<b>第二节 科教兴国战略 .....</b>	<b>(119)</b>
一、科教兴国是普遍规律 .....	(119)
二、近现代科技发展历史提出的理性认识 .....	(123)
<b>第三节 全方位、多层次、多功能、有重点的         战略布局 .....</b>	<b>(130)</b>
一、国际科技发展的不同模式 .....	(130)

二、中国模式的特点——全方位、多层次、多功能、有重点协调发展 .....	(133)
<b>第四节 国家科技计划</b> .....	(135)
一、第一层次的科技计划 .....	(136)
二、第二层次的科技计划 .....	(149)
三、第三层次的科技计划 .....	(155)
<b>第六章 知识经济与中国国家创新体系</b> .....	(161)
<b>第一节 知识经济初见端倪</b> .....	(161)
一、知识经济是新的经济时代 .....	(161)
二、OECD(经济合作与发展组织)的年度报告(1996年) .....	(162)
三、准确定位知识经济的内涵 .....	(163)
四、知识经济是“后工业社会”研究的继续 .....	(167)
<b>第二节 知识经济时代管理思维的变化</b> .....	(170)
一、人力资源和知识产权形成巨大的财富 .....	(170)
二、知识分类强调能力和运用 .....	(171)
三、基础技术的变化 .....	(172)
四、支柱产业的变化 .....	(172)
五、衡量效率标准的变化 .....	(174)
六、管理目标的变化 .....	(175)
七、生产制造工艺功能的变化 .....	(175)
八、劳动方式的变化 .....	(175)
九、劳动力结构的变化 .....	(176)
十、经济收益原理的变化 .....	(176)
<b>第三节 改革与建设国家创新体系</b> .....	(177)
一、创新是民族进步的灵魂 .....	(177)

二、国家创新体系的提出 .....	(178)
三、中国国家创新体系 .....	(179)
<b>第四节 产学研合作是建设国家创新体系的</b>	
基本国策 .....	(183)
一、国家创新体系的基本模式——	
产学研合作 .....	(183)
二、产学研合作促使企业成为技术创新的	
主体 .....	(185)
三、产学研合作是发展民族经济的	
基本保证 .....	(187)
四、产学研合作是国家配置科技资源的	
基本途径 .....	(188)
五、产学研合作的运行机制是国家创新体系运行	
机制的核心 .....	(189)
<b>第七章 中国科技资源配置 .....</b>	<b>(192)</b>
<b>第一节 科技资源配置及战略地位 .....</b>	<b>(192)</b>
一、资源、科技资源 .....	(192)
二、资源配置、科技资源配置 .....	(193)
三、科技资源优化配置 .....	(195)
四、科技资源优化配置的意义 .....	(196)
<b>第二节 我国科技资源配置的现状 .....</b>	<b>(197)</b>
一、科技人力资源配置状况 .....	(197)
二、科技资金资源配置现状 .....	(200)
三、科学研究实验(试验)装备 .....	(206)
四、科技信息资源 .....	(212)
<b>第三节 我国科技资源优化配置的矛盾 .....</b>	<b>(214)</b>
一、科技人力资源规模不足、结构性失调、	



人才短缺 .....	(215)
二、科技资金资源的来源结构、执行结构、 运行结构需要宏观调控 .....	(219)
三、科学研究实验(试验)装备,要扩大规模、 突出重点、资源共享 .....	(227)
<b>第八章 科技运行的评估</b> .....	(231)
<b>第一节 科技评估在国内外的的发展</b> .....	(231)
一、科技评估在国际上发展很快 .....	(231)
二、国内科技评估的发展 .....	(232)
<b>第二节 科技评估的基本概念</b> .....	(233)
一、科技评估的性质和类型 .....	(233)
二、科技评估的要素 .....	(234)
三、科技评估的原则 .....	(235)
四、科技评估的功能 .....	(236)
<b>第三节 科技评估案例之一——自然科学基金         (信息学科)项目后效评估</b> .....	(237)
一、概况 .....	(237)
二、评价指标体系框架 .....	(239)
三、评价指标内涵 .....	(239)
四、评价方法 .....	(241)
五、评价分析 .....	(244)
六、评价的检验 .....	(246)
<b>第四节 科技评价案例之二——科技开发贷款项目         实施后效分析</b> .....	(247)
一、科技开发贷款是科技成果转化的 资金主渠道 .....	(247)

二、科技开发贷款项目实施后效综合评价的 数据基础 .....	(249)
三、科技开发贷款项目实施后效总体评价 .....	(250)
四、各类科技计划贷款项目实施后效比较 .....	(254)
参考文献 .....	(259)

# 第一章 东方文明古国与近代反差

## 第一节 东西方文明古国对人类文明的贡献

炎黄子孙,华夏文明,悠悠历史,源远流长,中国是有辉煌历史的文明古国,对全人类有杰出的贡献。中国与埃及、巴比伦、印度共称东方四大文明古国。

### 一、东方古埃及文明

埃及位于非洲东北部,尼罗河从南向北贯穿埃及全境,流经埃及的河段共长约 1200 公里,占尼罗河全长的 17.9%,在埃及形成 3 至 16 公里自南到北的狭长河谷,流至开罗以北后,形成巨大的尼罗河三角洲,成为埃及最富饶的区域,也是埃及文明的发源地。公元前 3200 年在原来奴隶制城邦基础上形成了统一的奴隶制国家,至公元前 6 世纪并入波斯帝国终结了古埃及的历史。古代埃及王国,建筑了举世闻名的金字塔,留存至今,堪称世界之“最”,其建筑技术也使现代人叹为观止,尤其是法老胡夫和其子哈夫拉的金字塔,更是其中杰出的代表。古埃及的神庙建筑,也同样是惊世杰作。埃及造船业也在建造金字塔的过程中发展起来,公元前 2000 年已能制造 54 米长,18 米宽,乘载一百人以上的船只。古埃及人发明的拼音字母,传到欧洲影响了西方文字的发展。尼罗河每年泛滥后,需要重新丈量计算土地面积,石砌建筑也要精确计算建筑整体与单元石料的空间形状和数量的关系,因而几何学、代数学、三角学都已有初步概念和实用发展。

## 二、东方古巴比伦文明

古巴比伦是另一个东方文明古国,又称两河流域文明。位于亚洲西北部,发源于亚美尼亚高原(现土耳其境内)的幼发拉底河和底格里斯河,向东南流经现伊拉克入波斯湾,冲积成美索不达米亚平原,构筑了两河流域古代巴比伦文明的发祥地。公元前三千多年两河流域即已出现了奴隶制城邦。巴比伦城约建于公元前3000年,公元前19世纪阿摩列伊人统一了两河流域南部,建立了古巴比伦王国。公元前18世纪巴比伦王国统一了这个地区,统治了200年,成为两河流域的极盛时期。其后经过了亚述王国(公元前8世纪)、新巴比伦王国(公元前7世纪)、波斯王国(公元前6世纪),当被并入波斯帝国后就中断了古代两河巴比伦文明。巴比伦文明的基础是农业经济,以两河流域的粮食作物为主。到巴比伦王国时期(公元前18世纪)青铜技术出现,冶金技术的进步,推动了生产。在公元前7世纪前后,冶铁技术的进步,铁器时代取代了青铜时代,这是两河流域文明的生产力基础。手工业以织布为代表,靠纺织品出口换取木材和金属矿原料。由于经济的发展,交通运输必须发展,大量的货物是通过船采用水上运输,长达几十米的大型木船,在5000年前就在水上航行;与此同时,车辆成为陆地交通工具,并成为世界上最早的车辆发明地。建筑技术达到了很高水平,在新巴比伦时期(公元前7世纪),巴比伦城有内外三道城墙,塔楼300座,城内马都克神庙,高约90米,塔台式建筑,在城内有跨越幼发拉底河的石墩桥梁,可以说巴比伦城是代表了两河流域古文明的杰出的建筑。古代数学在巴比伦文明中也已诞生,采用十进制和六十进制两种计数方式,编制了乘法表、倒数表、平方表、平方根表、立方表、立方根表,代数方面可以求解三次方程和四次方程。

### 三、东方古印度文明

古印度也是东方文明古国,位于南亚大陆及邻近岛屿,包括的区域超过现今的印度。印度河和恒河位于该区域的西北部和东北部,均发源于喜马拉雅山脉,两条河流的中下游是冲积平原,气候属亚热带季风型,雨量充沛。恒河是古印度的第一大河,全长3000公里,流域面积73万平方公里,经济发展条件好,适于农业发展,成为古印度文明的早期发祥地。约在公元前2500年在这里出现了奴隶制社会,公元前6世纪至公元前4世纪被波斯、希腊、马其顿一度占领,由于当地摩揭陀人的努力,建立了孔雀王朝,形成古印度的统一大帝国。其后又经过笈多王朝(公元4至5世纪)、曷利沙帝国(公元7世纪),古印度进入封建社会阶段。到公元16世纪至19世纪,欧洲殖民主义者入侵,以至沦为英国殖民地。古印度在哈拉巴文化时期即进入农业生产,曷利沙帝国时处于封建社会,吠陀时代已学会炼铁,笈多王朝时造船技术达到较高水平,船可向东经马六甲海峡到达中国,向西经阿拉伯海到红海。从哈拉巴文化时期的遗址考查发现,最早使用烧砖建造房屋,采用砖木结构,留下的城市遗址,建有给水和排水系统,有二至三层楼房。吠陀时代古印度即具天文历法知识,一年定为360天,12个月,并设有闰月,公元前6世纪开始逐渐形成天文历法著作——《太阳悉檀多》,也是数学著作,给出了三角函数表。古印度十进制记数法在哈拉巴时期已经出现,以后经阿拉伯人传往欧洲,成为全世界通用的记数法。公元前5世纪至公元前4世纪,古印度早期数学名著《准绳经》,已经具有勾股定理的内容,也采用圆周率的概念。约在公元前1世纪,在印度已有医学著作,提出了古印度医学的基础理论、治疗方法、药物等。公元前古印度即出现了名医妙闻,后人直到公元11世纪时,将其行医的理论与经验修订为《妙闻集》。古印度医学受到过中国的影响,但古印度医学也被译成波斯

文和阿拉伯文,对外产生影响。中国藏医受到了印度医学的影响。

#### 四、西方古希腊文明

古代的西方文明,当数古希腊与古罗马。古希腊位于巴尔干半岛的南端,东临爱琴海,西接爱奥尼亚海,两海都属地中海。希腊东南西三面均被地中海环绕,海岸曲折。南部的克里特岛属古希腊的早期文化代表,称为克里特文化,在公元前 2000 多年出现的,又称米诺斯文化,属于原始公社瓦解时期。希腊半岛被群山将陆地分割,与东方文明古国大河流域的肥沃耕地,有很大区别。农业不发达,大城邦的粮食不能自给,需要从黑海沿岸及埃及输入,港口和海域成为发展航海的有利条件。尤其是克里特岛,海上交通方便,北达希腊大陆,南到埃及,东连腓尼基、叙利亚、塞浦路斯,西驶西西里、意大利,所以克里特文化成为古希腊文化的起源。到公元前 2000 年左右,克里特出现了最早的奴隶制城邦国家。到公元前 1600 年在希腊中部和南部建立了迈锡尼文化,直至公元前 12 世纪。在希腊历史上,荷马时代出现在公元前 11 世纪至公元前 9 世纪至公元前 8 世纪。公元前 8 世纪至公元前 6 世纪,希腊社会生产力有很大的发展,因为不仅有铁器的制造和使用,而且铁矿较普遍得到了开采,如造船技术已可制造三层桨座的远航船,水手已达 200 人以上。商业也大大发展,希腊与东方各国,希腊各城邦之间的贸易都很频繁,城邦政府铸造了货币。在公元前 8 世纪至公元前 6 世纪,希腊出现了许多奴隶制城邦国家,每个城邦以城市为中心,周围有乡镇,这种城市和周围农村构成的整体数以百计。以后雅典和斯巴达发展为两个最大的城邦。从公元前 6 世纪后,雅典工商业发达,地理位置处于中希腊和东方联系的前缘地带,具有发展工商业的良好条件。雅典城邦发展为最强大的盟主,因而公元前 8 世纪至公元前 4 世纪称为古希腊雅典时期。

在雅典时期,产生了一批古希腊的著名学者。泰勒斯(约公元

前 624 年至公元前 547 年)被称为希腊第一科学家,西方史学家称他是“科学之父”。他集哲学家、天文学家、数学家、商人、工程师于一身,他到过埃及的巴比伦,吸收了东方的古代文化,他认为宇宙万物起源于水,水沉积成土,稀释转为气,加热变成火。他预测了公元前 585 年 5 月 28 日的日全食,他用几何学原理,测量了金字塔的高度,提出了几何学的一些基本定理,发展了几何学。

毕达哥拉斯(约公元前 580 年至约公元前 500 年),是贵族奴隶主学者,他与青年贵族结成了秘密的宗教社团。在他的学术思想中认为数贯穿一切事物,万物是统一整体,数是万物的本原,由数支配宇宙,并由音乐的和声引申出宇宙和谐论。他在数学方面的贡献是著名的毕达哥拉斯定理(即勾股定理)的证明。他在巴比伦住了 12 年,研究天文、数学、音乐,巴比伦文明对他产生了影响。

德漠克利特(公元前 460 年至公元前 370 年),是古代原子论的代表人物,他比较系统地提出了古代原子唯物论的基本思想。他认为原子是最小的、不可见的、不能再分的物质基本单位,没有性质上的不同,由于原子的大小、形状、次序、位置的不同,原子彼此的碰撞结合形成万物,虚空是原子运动的场所和条件,原子和虚空是万物的本原。

柏拉图(公元前 427 年至公元前 347 年),是古希腊哲学家中第一个留下大量著作的人,他的哲学思想体系,与泰勒斯、德漠克利特从物质世界中寻求事物的本质不同,他是从物质世界以外寻找事物的本质,建立了以理念论为核心的客观唯心主义体系。柏拉图在青年时代,在苏格拉底门下学习,是其忠实的信徒,中年时结识了毕达哥拉斯学派,晚年更加倾向于毕达哥拉斯的数的神秘主义。他认为火是四面体,气是三面体,水是二十面体,而三角形是事物的最根本的形式。

亚里士多德(公元前 384 年至公元前 322 年),18 岁时到雅典柏拉图学园学习,后担任教师,柏拉图去世后亚里士多德离开学

园,在阿索斯城建立学园,开展教学和研究,以后因战争离开。又应马其顿国王之召,为王子当教师四年。公元前 335 年,亚里士多德再到雅典,在城外吕克昂的阿波罗神庙附近的运动场设立讲坛。他的学园被称为“吕克昂”,其教学活动经常在运动场散步时进行,又被称为“逍遥学派”。吕克昂与柏拉图不同,建立了新的学风,注重实际、注重疑难、注重收集材料、注重探索。亚里士多德在哲学和其他学科取得了很多成果,恩格斯称他是“最博学的人”,他认为宇宙的中心是地球,并将其构造为宇宙体系。他认为构成物体的质料有五种:冷而干的土,冷而湿的水,热而湿的气和热而干的火,这四种构成月亮以下地界上物体的元素;第五种是比火更热而干的元素,它是燃烧中的元素即以太,以太构成月亮以上的天体。亚里士多德创建了形式逻辑,基本体系流传至今,对逻辑学的发展,影响很大;亚里士多德对生物学作了动植物分类研究,对 50 种动物做了解剖研究,他指出鲸鱼是胎生。亚里士多德的科学思想,代表古希腊学术思想的转折。以往古希腊的学者都力求提出完整的世界体系模型,回答自然界的整体问题,亚里士多德也是站在总体上研究问题的学者,但他开始了新的转折,从他开始科学转向经验考察,转向研究实际中的总体问题,这种转折对科学思想的发展,提供了新的示范和方向。

古希腊的雅典时期之后,就是亚历山大时期。公元前 4 世纪至公元前 1 世纪,古希腊的中心由雅典城移到亚历山大城,也因此称为亚历山大时期。在雅典时期发生过希腊历史上的重大移徙运动,它不同于部落移徙,而是城邦政治、经济扩张的一种形式。移民运动由以农业为主转变为以商业为主,希腊各大城邦也转变为工商业中心,希腊与海外贸易关系加强,工商业发展,工商业奴隶主阶级壮大。

亚历山大时期也有一批著名的古代学者:欧几里德(公元前 330 年至公元前 275 年)的杰出成就是继承和发展了雅典时期学



者的数学成就,写成 13 卷的《几何原本》,并形成严谨的逻辑体系和推理方法,一直对近代科学都产生了影响。牛顿的《自然哲学和数学原理》,也采取与《几何原本》相仿的表达体系。《几何原本》的内容,从欧几里德写成直至近代,基本上是青年学生学习初等几何学的典范教材。我国明代末年由徐光启等人译为汉文,也是我国较早的自然科学汉译名著,它的公理化的数学推理体系的学术价值,与其几何学的内容相比,更为世人所推崇。欧几里德的光学著作《光学》和《论镜》,可以认为是最早的光学专著。

阿基米德(约公元前 287 年至公元前 212 年)最著名的贡献是流体静力学的浮体定理,他是受命国王对皇冠是否纯金制作的鉴别,在洗澡时顿悟了浮体定理,完成了对皇冠的鉴定。阿基米德还是一位出色的工程师,他发明了回转式起重机,各种新式灌溉工具(如阿基米德管——螺旋吸水机)。他对杠杆原理给出严格的逻辑证明和明晰的数学表达式。阿基米德的科学思想也为世人所重视,他既重视定性的观察与实验,又重视严格的逻辑推理,并作出定量的数学论证,把科学实验与数学分析相结合。阿基米德的方法论,对近代科学有深远的影响。

## 五、西方古罗马文明

对古罗马城传说的历史,可上溯到公元前 8 世纪,但缺乏史料论证。近代史学认为公元前 5 世纪至公元前 4 世纪前后,逐渐形成早期的罗马,罗马史的最古时期称为王政时期。公元前 510 年罗马爆发反王政统治的斗争,推翻了王政时期第七任王塔克文暴君,成立了罗马共和国。罗马城位于台伯河左岸,离海岸约 25 公里,为古罗马帝国的发源地。罗马安敦尼王朝(公元 96 年至公元 192 年)是罗马的极盛时期,建立了横跨欧、亚、非大陆的帝国。到安敦尼王朝末期,罗马帝国转向衰落。从古代西方文明的总体发展来看,古希腊经过雅典时期和亚历山大时期后,逐渐走下坡路,