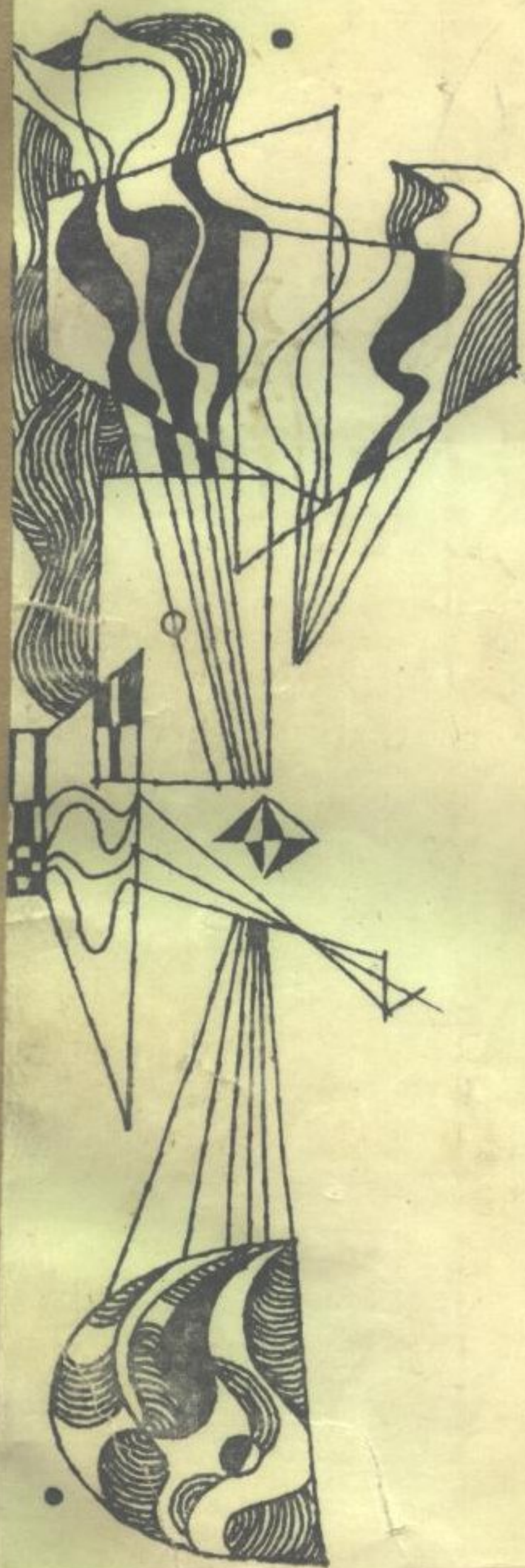




让科学的光芒照亮自己



让科学的光芒照亮自己

G303-51

5.6

7303
5.6

让科学的光芒照亮自己

——近代科学为什么没有在中国产生

刘青峰 著

四川人民出版社

一九八三年·成都

责任编辑：木 易

封面设计：戴士和

插 图：戴士和

走向未来丛书

让科学的光芒照亮自己

刘青峰 著

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 四川新华印刷厂印刷

开本787×960毫米1/32 印张8 插页16 字数113千

1984年1月第一版 1984年1月第一次印刷

印数：1—13,800册

书号：17118·84

定价：1.10元

编者献辞

《走向未来》丛书和读者见面了。

她凝聚着我们的心血和期望。

我们期待她能够：展现当代自然科学和社会科学日新月异的面貌；反映人类认识 and 追求真理的曲折道路；记录这一代人对祖国命运和人类未来的思考。

我们的时代是不寻常的。二十世纪科学技术革命正在迅速而又深刻地改变着人类的社会生活和生存方式。人们迫切地感到，必须严肃认真地对待一个富有挑战性的、千变万化的未来。正是在这种历史关头，中华民族开始了自己悠久历史中又一次真正的复兴。

在艰苦而又富有生命力的改革道路上，我们坚

2578/04

定了马克思主义的信仰，理解了科学的价值，并逐步深化了对我们时代和民族的认识。今天，我们听从祖国的召唤，热情地投身于实现社会主义现代化的伟大潮流。

马克思有一句名言：“思想的闪电一旦真正射入这块没有触动过的人民园地，德国人就会解放成为人。”* 今天，照亮我们民族的思想闪电，就是马克思主义、科学精神和我们民族优秀传统文化的结合，以及由此开始的创新！

在中国社会科学院青少年研究所领导下，我们编辑了这套《走向未来》丛书。

她力图从世界观高度把握当代科学的最新成就和特点，通过精选、咀嚼、消化了的各门学科的知识，使读者特别是青年读者能从整个人类文明曲折的发展和更迭中，理解中华民族的伟大贡献和历史地位，科学地认识世界发展的趋势，激发对祖国、对民族的热爱和责任感。

她特别注重于科学的思想方法和新兴的边缘学科的介绍和应用；把当前我国自然科学、社会科学，以及文学艺术方面创造性的成果，严肃地介绍

* 《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1975年版，第1卷，第15页。

给社会，推动自然科学与社会科学的结合。

《丛书》是个新的园地，她将自始至终贯彻严肃认真的学风和生动活泼的文风。

《走向未来》丛书，从她一开始就受到老一辈共产党人关怀，受到学术界前辈的热情支持。

约四百年前，弗兰西斯·培根在《伟大的复兴》一书序言中，曾经这样谈到书中描述的对象，他“希望人们不要把它看作一种意见，而要看作是一项事业，并相信我们在这里所做的不是为某一宗派或理论奠定基础，而是为人类的福祉和尊严……。”我们怀着真挚的感情，把这段话献给《丛书》的读者，希望广大读者关心她、批评她、帮助她。

让她成为我们共同的事业。

《走向未来》丛书编委会

一九八三年六月于北京

序

不久前，拉里夫·赖教授曾在《和未来相撞》一文中写道：

“任何人，即便是现代科学家中最有才干的人，也不能真正地知道科学会把我们引到哪里去。我们乘着火车奔驰着，速度越来越快，路轨分叉越来越多，方向不明。驾驶室中没有科学家，每一个指针的背后都潜伏着危险。社会的一多半人都在最后一节车厢中向后看。”

这段话非常形象地表现了目前西方一些科学家对科学发展的态度。今天，没有任何别的东西象科学那样带来那么大的进步、那样令人神往和充满希望，但也没有任何别的东西象科学那样给人类造成空前的不安和迷惑。四百年来，尤其是20世纪，科

学正以它神奇的力量改变着我们生存的世界和思维方式。

在人类手中，它犹如阿拉丁神灯，有着翻天覆地的威力，又具有把幻想变为现实的魔法。依靠它，人登上了月球，在太空中踱着天使般轻飘飘的步子。依靠它，人潜入大海深处寻找矿产资源。但是，这个神灯呼唤出来的巨人也使人感受到它的威胁：地球在40亿年间生成的能源正在迅速地枯竭；维系人类生活的生物圈已濒于十分脆弱的平衡中。科学技术的发动机不停顿地牵引着飞快行驶的列车，迅速把人类推向不可知的未来。人类尚未适应新的环境，科学技术又把我们引到了一个更不熟悉的世界。

如果说，在牛顿和伽利略的时代，科学家和哲学家们还可以颇为自信地告诉人们“科学究竟是什么”的话，那么，今天没有一个真正的科学家敢夸这样的海口了。爱因斯坦也只能缅怀往昔，他感慨地说：“幸福呵，牛顿，幸福呵，科学的童年！”今天，科学已经不是一种不证自明的方法。人类曾陶醉于它的过去的成功和无可估量的远景。现在，环境污染和核武器已动摇了人们对于科学一定会给自身谋福利的信仰。因此在这个科学技术奇迹般地

改造人类生活的时代，反科学和伪科学又是如此盛行。科学技术掀起的巨浪，已把人类冲击得头晕目眩。

如果说科学发动机在西方科学家引起的忧虑是难于驾驭它，那么对于我们古老的民族，却处于另一种苦恼之中。自从明末清初近代科学技术陆续从西方传入之后，我们的爷爷和爷爷的爷爷，就不断努力把各种近代科学知识、技术向这个文明古国移植。他们从世界上买回来了科学发动机的各种部件，又按照世界上各个国家的不同模式装配它，然而，它一直没有真正发动起来。人们思考着，手拿螺丝刀捅捅这里，敲敲那里，希望找到毛病，等待奇迹的出现。但是，一百多年过去了，奇迹并没有出现，于是理论家们便争论起来。有的把科学难于发展的原因归结于小农经济的保守性，有的则反过来把我国经济不能起飞归之于科学技术的不发达。当人们普遍认识到科学技术的重要性时，亿万人民又眼巴巴地盯着科学家们，希望他们拿出办法。而科学家们则宣称，他们只熟悉科学发动机的一个部件，整个科学技术机器运转机制和结构则不是他们的专长。

西方科学家对未来悲观，中国科学家为如何使

我国科学技术飞速发展而苦恼，这两种观念都具有时代性。它们出于同一根源。这就是人们都迫切感到，我们对科学是什么，是这样地无知。今天，从宇宙中的黑洞到微观世界的夸克，从大脑思维的本质到遗传密码的破译，人们已经在用科学的光芒来照亮一切。然而，什么是科学？科学是怎么产生的？它和社会结构有什么关系？这些问题若明若暗，并不十分清晰。

于是，在世界上，以科学本身为对象的学科——如科学哲学、科学史和科学社会学应运而生。在我国，越来越多的人对中国近代科学落后的原因产生巨大兴趣。这一切代表了时代正在对科学进行反省。这表明，一个新的历史关头已经来临：人类不仅应该用科学的光芒照亮自然界，还应用它来照亮社会，照亮科学本身，照亮科学发展的道路以及那长期隐藏在历史阴影中的科学和文化背景之间内在的联系。本文就是在这一时代对科学反省的潮流中所作的一点尝试。

近年来，由于工作关系，我们和科学哲学以及自然科学史接触较多。我们和一些同志常常在一起讨论研究有关问题。在这一系列讨论中，我们越来越感到，科学史研究已经可以把对科学的认识推到一

个新的起点上。首先，国内外科学史工作者已做了大量分学科的科学史研究。另外也出现不少从总体上研究科学史的著作。第二，现代科学的发展，已为我们提供了从新的角度来研究科学本身发展规律以及它和社会关系的工具。也就是说，借助于控制论、系统论和信息论的一些方法，有助于我们从宏观上认识科学史。我们正是在科学史研究工作者大量研究的基础上，力图从一个新角度来研究科学史的。

这本书的基本观点和研究方法，是在和一些同志的长期研讨中形成的。论文发表于1982年，^①并于同年在中国科学院《自然辩证法通讯》杂志社召开的“近代中国科学技术落后原因”学术讨论会上宣读。论文发表后，不少青年同志表示，希望我们能进一步详尽地阐明有关问题，还希望我们在讨论科学史问题时，尽可能地表露出自己研究方法的特色来。无疑，这促使我写下这本小册子，奉献给广大青年读者。这一研究仅仅是初步的，我们准备继续将有关问题深入下去。在此，我对与我长期研讨这

① 金观涛、樊洪业、刘青峰：《历史上的科学技术结构》，《科学技术结构的历史变迁》，《自然辩证法通讯》1982年第5期，1983年第1期。

一问题的同志们，以及合作写论文的同志们表示衷心感谢。

我们将通过对大量科学技术发展史上生动事例的具体分析，来阐明近代科学技术的结构及其飞速发展的内在机制。在此基础上，我们又用简明的线条勾勒了科学的起源和发展过程，特别是强调了科学技术发展和社会变动之间的关系。最后，我们把问题集中到讨论中国古代传统科学技术的特点上。这是全书的落脚点。

尽管本书提出了一个重大理论问题：为什么近代科学技术结构没有在西方中世纪相对先进的古代中国产生？但是，我们深知，我们的工作仅仅是一个初浅的尝试和探索。如果本书能起到抛砖引玉的作用，今后有更多对这个问题感兴趣的同志，从各种不同的角度来探讨它，那么我们深信，这一重大理论问题将更加清晰起来。第二，更远一点说，如果读者在读完本书后，在研究方法上获得了某种启发，为繁荣我国社会科学研究的局面、为促进社会科学与自然科学相结合，各自作出努力的话，那么我们将感到由衷的欣慰。

目 录

序

第一章	对近代科学技术发展机制的探求：循环加速·····	1
1.1	两组曲线：对中西科学技术史的一种宏观描述·····	3
1.2	对加速发展现象的整体分析·····	8
1.3	从蛙腿到无线电·····	12
1.4	实验——理论——实验的循环·····	18
1.5	技术——科学——技术的循环·····	23
1.6	水排 + 风箱 = 蒸汽机吗？·····	26
1.7	条件组合的复杂性：对结构的需求·····	33
第二章	近代科学技术结构·····	41
2.1	也从“苹果为什么往下掉”谈起·····	43
2.2	构造性自然观·····	51

2.3	循环加速机制对科学实验结构的要求： 受控实验系统·····	57
2.4	X射线和N射线的启示·····	65
2.5	古代技术：被束缚的普罗米修斯·····	72
2.6	打破古代技术封闭性的社会条件： 开放性经济结构的确立·····	78
2.7	科学对技术的解放：开放性技术体系·····	83
2.8	近代科学技术的结构和求实的 创造精神·····	87
第三章	科学结构的起源·····	97
3.1	一棵倒长的树·····	99
3.2	原始科学结构：从地球为什么是圆的 谈起·····	103
3.3	欧几里得几何学的方法和体系·····	106
3.4	种子怎样成长：示范作用·····	113
3.5	两个同时在地古代天文学家： 张衡与托勒密·····	119
3.6	示范作用的极限：古希腊科学的 衰落·····	124
3.7	示范作用在古代社会中所遇到的三大 障碍·····	128
第四章	近代科学技术的成长·····	135
4.1	光明来自东方：科学属于全人类·····	137
4.2	宗教与科学奇特的关系·····	145

4•3 科学革命时期示范作用的扩张..... 149

4•4 示范扩张的一种机制：否定性放大..... 154

4•5 社会对科学的容量..... 159

第五章 中国近代科学落后的原因..... 165

5•1 谜中之谜：伟大的发明为什么停滞了..... 167

5•2 四大发明为什么在中国产生？..... 173

5•3 农业、手工业技术与“大一统”社会
结构的关系..... 179

5•4 中国古代技术结构——大一统型技术..... 184

5•5 直观的天才与诡辩术：有机自然观..... 189

5•6 “伦理中心主义”的后果：科学的政治化
与技术化..... 195

5•7 非受控的实验结构..... 206

5•8 新的起点..... 218

第一章

对近代科学技术 发展机制的探 求：循环加速

