

21 世纪哲学系列教材

哲学系列教材

# 科学技术哲学导论

刘大椿 著

中国人民大学出版社

21 世纪哲学系列教材

# 科学技术哲学导论

刘大椿 著

中国人民大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术哲学导论/刘大椿著  
北京:中国人民大学出版社,1999.12  
21世纪哲学系列教材

ISBN 7-300-03270-2/B·258

I. 科…

II. 刘…

III. 科学技术-哲学-教材

IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 56248 号

21世纪哲学系列教材  
**科学技术哲学导论**  
刘大椿 著

---

出版发行:中国人民大学出版社  
(北京海淀路157号 邮编100080)  
发行部:62514146 门市部:62511369  
总编室:62511242 出版部:62511239  
E-mail:rendafx@public3.bta.net.cn

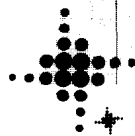
经 销:新华书店  
印 刷:北京丰台丰华印刷厂

---

开本:787×980毫米 1/16 印张:24  
2000年1月第1版 2000年1月第1次印刷  
字数:438 000 印数:1—5 000

---

定价:27.00元  
(图书出现印装问题,本社负责调换)



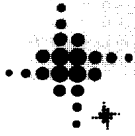
## 目 录

第一章	科学技术哲学的学科定位·····	1
一	科学技术哲学在中国的兴起·····	2
二	世纪之交科学技术哲学的难题及其展望·····	7
三	当代科学技术哲学研究的主要领域和内容·····	12
第二章	现代科技概观与自然观的演化·····	17
一	科学活动论。科学共同体·····	18
二	现代科技结构及其演化·····	29
三	现代科技发展的特点和趋势·····	36
四	自然观的变迁。机械论自然观与还原论·····	42
五	辩证的、历史的人与自然的关系·····	53
第三章	生态价值观与可持续发展·····	60
一	从人类中心转向生态中心·····	61
二	科学万能论与生态价值观·····	64

三	生物多样性减少的问题与对策 .....	69
四	对自然的道德关系与环境伦理学 .....	73
五	传统发展观及其负面作用 .....	80
六	可持续发展思想与《中国 21 世纪议程》 .....	84
七	回应中国资源和环境的严重挑战 .....	89
<b>第四章</b>	<b>对科学认识活动的多重分析 .....</b>	<b>97</b>
一	科学认识和方法的层次与灵魂 .....	97
二	发现的逻辑与创造性问题 .....	101
三	发现与辩护间的区别和联系 .....	108
四	直觉思维与灵感。机遇及其利用 .....	111
<b>第五章</b>	<b>科学认识的经验基础 .....</b>	<b>119</b>
一	科学实验及其作用 .....	119
二	科学实验的结构和特点 .....	127
三	科学仪器与测量。理论思维与科学实验 .....	133
四	科学事实与客观事实。必然规律与统计规律 .....	141
五	归纳问题。归纳方法与演绎方法 .....	145
六	大数现象与统计方法。类比方法 .....	151
<b>第六章</b>	<b>科学认识的理论建构 .....</b>	<b>157</b>
一	科学抽象。理想化方法 .....	157
二	科学思维的基本原则。从抽象上升为具体的辩证方法 .....	161
三	科学假说与科学理论 .....	168
四	科学理论的功能。科学理论在实践中发展 .....	176
五	科学理论的结构。假说—演绎方法 .....	181
六	经验规律与理论规律 .....	186
<b>第七章</b>	<b>数学方法与系统科学方法 .....</b>	<b>194</b>
一	数学的方法论意义。模型化原则 .....	194
二	系统观思维方式及其基本特点 .....	199
三	系统科学体系的结构与性质 .....	205
四	系统科学的基本范畴及其方法论功能 .....	210

五	系统科学方法的基本思路、运作要点和主要种类·····	215
第八章	技术与技术创新的作用机制·····	222
一	技术哲学研究的缘起和发展。技术的定义和本质·····	223
二	技术要素及其相互关系。技术结构·····	228
三	技术进步、技术开发与创造力·····	232
四	技术转移的方式与战略选择·····	238
五	熊彼特假设与创新。需求拉力与技术推力·····	244
六	创新的动力、机制与扩散模式·····	249
七	高技术创新。高技术公司与企业家精神·····	254
第九章	科技革命与经济社会变革·····	262
一	科学技术是第一生产力·····	262
二	现代科技作为经济内生变量并入生产过程·····	269
三	现代科技并入经济宏观运行·····	279
四	从科学革命到现代科技革命·····	284
五	科技革命与社会发展阶段以及社会文明进步·····	291
六	迎接知识经济的挑战·····	296
第十章	科技运行的支撑体系·····	304
一	建立恰当的科技运行机制·····	304
二	在科技教育领域提高质量、调整结构·····	309
三	加强科技立法和执法的力度·····	313
四	完善科技奖励的制度和机制·····	318
五	科技战略和政策的制定与执行·····	324
第十一章	科技与文化的整合·····	330
一	科学与非科学。科学与迷信·····	331
二	功利主义与终极价值·····	338
三	科学理性与人类精神·····	341
四	对传统文化与西方化的反思·····	346
五	不利科技事业的文化成因·····	351
六	克服科学主义与人文主义的对立·····	359

参考文献·····	363
后记·····	370



## CONTENTS

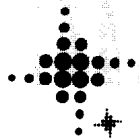
Chapter One: The Discipline Orientation of Philosophy of Science and Technology .....	1
1 The Rise of Philosophy of Science and Technology in China .....	2
2 The Puzzles and Prospect of Philosophy of Science and Technology in the Joint of 20th and 21st Century .....	7
3 The Main Realm and Content of Contemporary Research of Philosophy of Science and Technology .....	12
Chapter Two: General Survey of Modern Science and Tech- nology and The Evolution of View of Nature .....	17
1 Theory of Scientific Activity; Community of Science .....	18
2 The Structure and its Evolution of Modern Science and Technology .....	29
3 The Character and Tendency of Modern Science and Technology .....	36



4	The Changes of View of Nature; The Mechanistic View of Nature and Reductionism .....	42
5	The Dialectical and Historical Relation between Human and Nature .....	53
Chapter Three: Ecological View of Values and Sustainable Development .....		60
1	Turning from Human centrism to Ecological centrism .....	61
2	The Omnipotent View of Science and the Ecological View of Values .....	64
3	The Problem of Biologic Multiformity Decreasing and its Countermeasure .....	69
4	The Moral Relation to Nature and Environmental Ethics .....	73
5	Traditional View of Development and its Negative Effect .....	80
6	The Idea of Sustainable Development and <i>China 21st Century Agenda</i> .....	84
7	Response to the Serious Challenge of the Resources and Environment in China .....	89
Chapter Four: Manifold Analysis of Scientific Cognitive Activity .....		97
1	The Levels and Spirits of Scientific Cognition and Method .....	97
2	The Logic of Discovery and the Problem of Creativity .....	101
3	The Distinction and Relation between Discovery and Justification .....	108
4	Intuitive Thinking and Inspiration; Opportunity and its Using .....	111
Chapter Five: The Empirical Ground of Scientific Cognition .....		119
1	Scientific Experiment and its Function .....	119
2	The Structure and Characters of Scientific Experiment .....	127
3	Scientific Apparatus and Measurement; Theoretical Thinking and Scientific Experiment .....	133
4	Scientific Fact and Objective Fact; Necessary Law and Statistical Law .....	141
5	Inductive Problem; Method of Induction and Deduction .....	145
6	Phenomenon of Large Number and Statistical Method; Method of Analogy ...	151
Chapter Six: The Theoretical Construction of Scientific Cognition .....		157
1	Scientific Abstraction; Ideal Method .....	157
2	Fundamental Principle of Scientific Thinking; The Dialectical Method of Elevation from Abstract to Concrete .....	161

3	Scientific Hypothesis and Scientific Theory .....	168
4	The Function of Scientific Theory; Scientific Theory Developing in Practice .....	176
5	The Structure of Scientific Theory; Method of Hypothesis-Deduction .....	181
6	Empirical Law and Theoretical Law .....	186
Chapter Seven: Mathematical Method and Method of Systems Science .....		194
1	The Methodological Significance of Mathematics; Principle of Modelization .....	194
2	Systematic Model of Thought and its Basic Characters .....	199
3	The Construction and Properties of Systems Science .....	205
4	The Fundamental Concepts and their Methodological Function of Systems Science .....	210
5	The Fundamental Approach, Operation Points and Main Category of the Methodology of Systems Science .....	215
Chapter Eight: Technology and The Operational Mechanism of Technological Innovation .....		222
1	The Origin and Development of Study of Philosophy of Technology; The Definition and Essence of Technology .....	223
2	The Elements of Technology and Their Relations; The Structure of Technology .....	228
3	The Advancement and Development of Technology, and Creativity .....	232
4	The Way and Strategic Options of Technological Shifting .....	238
5	Schumpeter's presumption and Innovation; Demand-Pull and Technological Thrust .....	244
6	The Patterns of Dynamic, Mechanism and Diffusion of Technology Innovation .....	249
7	The Innovation of Hi-Tech, Hi-Tech Enterprise and the Spirit of Entrepreneur .....	254
Chapter Nine: Science and Technology Revolution and The Social-Economic Change .....		262
1	Science and Technology are Primary Productivity .....	262

2	Modern Science and Technology as Economic Endogenous Variable Merging into Economic Productive Progress .....	269
3	Modern Science and Technology Merging into Macro Economic Progress .....	279
4	From Science Revolution to Modern Science and Technology Revolution .....	284
5	Science and Technology Revolution, Stages of Social Development and Advancement of Social Civilization .....	291
6	Towards the Challenging of Knowledge Economy .....	296
Chapter Ten: The Support System of Science and Technology Operation .....		304
1	Establishing Proper Operation Mechanism of Science and Technology .....	304
2	Elevating Quality and Adjusting Construction in the Education of Science and Technology .....	309
3	Enhancing the Strength in the Legislation and Enforcement of Laws in the Realm of Science and Technology .....	313
4	Consummating the Institution and Mechanism of Reward in the Realm of Science and Technology .....	318
5	The Formulation and Execution of the Strategy and Policy of Science and Technology .....	324
Chapter Eleven: The Integration of Science and Technology with Culture .....		330
1	Science and Non-Science; Science and Superstition .....	331
2	Utilitarianism and Ultimate Values .....	338
3	Scientific Reason and Human Spirit .....	341
4	Reflections on Traditional Culture and Westernization .....	346
5	The Disadvantageous Causes in Culture to the Enterprise of Science and Technology .....	351
6	Overcoming the Contrast between Scientism and Humanism .....	359
<i>Bibliography</i> .....		363
<i>Postscript</i> .....		370



## 第一章

# 科学技术哲学的学科定位

科学技术哲学是对科技时代提出的科技及其相关问题、要求和挑战的哲学回应。

近代以来，在思想史上，它与哲学的认识论转变、语言学转变关系极其密切，并且以 19 世纪的实证主义和 20 世纪的逻辑经验主义两次哲学运动的形式，对整个哲学和人类思想的发展产生了极大的影响。在当代，它又以历史主义、社会学化、后哲学文化的面目，从致力于确定性的寻求、为科学技术建构经验和逻辑的可靠基础，转变为热中于对一切绝对化倾向和基础主义的解构；从偏爱行动、追求可操作性目标，转向对某种文化体制的诘难和社会批判。

在中国，它在几个关键时期，都是思想解放的先驱、开放的窗口、现代化的切入点。特别是近年来，科学技术哲学作为哲学的二级学科，进展引人注目，是一个虽然见解分歧颇多，却生气勃勃、前景为人看好的学术领域。

## 一 科学技术哲学在中国的兴起

### 1. 中国改革开放与科学技术哲学的兴起

70年代末，在极左思潮特别是“文化大革命”浩劫的影响下，科技和教育事业百废待兴，科学技术哲学及其相关研究也已弃置多时。但是，由于科技和教育是拨乱反正的前沿，有关科学和技术的哲学问题就特别有生命力和吸引力。此时，整个民族迫切需要新的思想来滋润已近萎缩的头脑，而新思想的引入却要冒盗火者普罗米修斯的风险。在这种情势下，科学技术哲学不期然在中国成为了思想解放的带头羊与当代中国哲学复兴的切入点。

1978年3月18日，邓小平在全国科学大会开幕式上的讲话中，通过重申并有力地论述“科学技术是生产力”这个马克思主义的重要命题，阐明了科技时代的一个常识：科技发展与人才素质这两个因素，乃国运之所系。此后，正统意识形态不再把知识分子看做资产阶级范畴，恢复了知识分子作为工人阶级一部分的地位。尊重知识、尊重人才，方有可能在中国大道畅行。

在真理标准大讨论中，由于科学理性是理性家族的宠儿，科学的实证方法最显著地体现着实践标准的有效性、权威性及至惟一性，就使来自科学方面的证据在这场论战中扮演了重要角色。科学作为思想解放突破口的特殊地位，使得更深入的思考成为必要与可能。例如，“如何解释科学史”的问题，使中国人直面曾对这类问题长期探讨的西方科学哲学。另外，是否能不加限定地把“真理”与“科学的”二者等同起来：凡科学的必是真理，反之亦然？这些问题不可能长时间付诸阙如，于是，人们开始关注许多科学哲学的基本论题：作为一种世界观、方法论，哲学与科学究竟是什么关系？如何恰当地为科学在经济、社会、文化中定位？所有这些方面的造势，促使一批知识和社会背景各异的学者，不仅开始从不同方向涉猎西方科学哲学思想，而且开始引入各种现代思潮。

众所周知，中国科学技术哲学的发展及相关思潮的涌动，多是在自然辩证法的旗帜下开展的。“自然辩证法”事业，在中国可以回溯至二三十年代，是由一批倾向于马克思主义的学者从研读恩格斯的《自然辩证法》一书而发展起来的。恩格斯的原著是一份未完成的手稿，长期以来，一方面存在着学科范围不清、框架不明等恼人的问题，另一方面也为特定时期中国学者的创造性工作留下了充裕的空间。70年代末以后，自然辩证法在中国再度发展时，采取的是一个兼容并

包的“大口袋”方针，许多新人、新思想都曾在此驻足。取得比较多共识的内容可归入下述几大块：自然观研究、科学方法论研究、科学思想史和科学—技术—社会研究。自然辩证法的特有地位——既是马克思主义哲学传统的一部分，又与当代科学技术密切相关——在中国科学技术哲学的发展进程中扮演着重要角色。“大口袋”式的兼容并包，在最初是被设想为一种过渡措施，在实践中却表现得卓有成效。尽管它也带来了人员流动性大、难以形成统一的学术规范等问题，总的看来，却使这一学科较易适应转型期间急剧变革的中国现实，同时也更能产生广泛的、多学科的影响。它像是一个孵化器，不断有新的人员和思想参与进来，交流、突破，迸发灵感，而在思虑成熟后往往自立门户，或转入其他学科。有些人本来就是其他学科的专家，在这块领域属“兼职”。因此，它具有鲜明的中国特色和深刻广泛的社会影响。

80年代中期，随着改革开放的推进，人们开始反思科学技术实践中提出的许多新问题，对学科本身的建设也有了更彻底的思考。学科发展当然有其自身的规律，频繁的国际学术交往和思想交流，也提供了可资借鉴、比较和参考的规范。于是，在1987年，当国务院学位委员会修改研究生学科学术目录时，自然辩证法的学科名称改成了科学技术哲学（自然辩证法）。之所以带一个括号，主要是照顾一部分同志的习惯。此后，科学技术哲学作为哲学的二级学科逐渐在中国成为哲学中最有生气的一个分支。科学技术哲学不断开拓新的研究领域，逐步就科学技术本身及其与经济、社会、文化相联系的各个方面进行哲学层次的思考和探索，批判地吸收历史上和当代该领域其他学派的研究成果，取得了较显著的学术成就和社会效益。科学技术哲学类的课程在高校普遍开设。实践证明，它们对于帮助学生掌握科学的思维方法和工作方法、开阔视野、扩大知识面、改善知识结构等起着重要作用。

今天，在改革开放和科学技术革命两股世界性潮流冲击下，科学技术哲学的研究框架又有了许多变化，研究内容有了新的拓展。科学技术哲学诸方面的研究充满活力，改变了过去自然辩证法研究相对封闭的局面。在该学科领域，陆续分化和形成了一系列专门的学科分支和方向，如科学学、未来学、科学哲学、科学方法论、科学技术思想史、技术哲学、科学社会学、科学技术与社会研究、科技战略与政策研究、自然哲学、生态哲学、环境问题研究等等。与此同时，各门科学前沿的哲学问题，也得到比以往更为深入的研究。相应地，在高等学校和部分科研机构也建立起了比较规范的科学技术哲学专业硕士和博士教育体制。

在科技革命迅猛发展的条件下，科学技术与我国社会主义现代化的互动作用日趋明显和重要，学者们愈来愈自觉地把现代科技当做一种极为特殊的、起决定

作用的社会活动来加以研究。一些学者把科技的发展放在当代社会变革的大背景中考察,对科技活动的社会规范和社会体制问题进行了认真的探讨。还有一些学者将科技视为文化的极其重要且不可分割的一部分,从人类文明进步的角度去寻找它们之间的作用机制,试图既从正面也从负面揭示它们的相互影响。还有许多学者继承和发扬理论联系实际的传统,就现代化建设和社会发展中的重大问题进行研究,做了卓有成效的工作。

## 2. 对国外研究成果全方位的吸收与剪裁

科学技术哲学在当代中国的进步离不开对国际上一切优秀文明成果的全方位的吸收与剪裁。而这种吸收与剪裁又有赖于观念的突破和思想方法的更新。大规模引进西方新兴学科和思想,不仅是出于为中国的现代化工程寻找得心应手的科学技术工具的需要,也是由于理论本身的发展。国门乍开,国人蓦然意识到自己与外部世界的差距,其急于追赶、“补课”的心情是不难理解的。80年代的中国,科学技术的发展与科学技术哲学在辩证运动中相互推进,达到了一个新的高潮。

这一期间的科学引进表现出三个特点:一是引进的科学理论(包括人文、社会科学的理论)都紧紧围绕“中国的现代化”这一主题;二是引进的时效性大大加强,包括大量新兴的、甚至在国际学术界尚有争议的学科和科目;三是引进了众多的“边缘学科”和“交叉学科”。其中难免混有一些不成熟的学科,甚至伪科学。总之这一时期科学引进运动的特点是:现实性,新兴性,多样性。

但是,现代化不是简单地采纳最新科学技术和简单地引入最新国际思潮就能实现的。必须在中国的政治、经济、文化、社会背景下,在我国的科技水平基础上,创造性地整合从西方引入的先进科技和思想观念。开放的同时必须整合,吸收的同时必须剪裁。由于80年代初中国对人文学科和思想的介绍工作明显滞后于科学技术和科学技术哲学,中国的科技型知识分子戏剧性地承担了双重任务,他们不得不把目光同时投向自然科学和人文学科两大领域,不得不同时在科学技术和思想文化两方面为中国的现代化寻找养料,包括物质的和精神的,并担负着外来思想的剪裁者的角色。

1983年底开始推出并迅速流行大江南北的《走向未来》丛书集中体现着这种努力。1984年该丛书推出的12种著译,几乎都属于自然科学类书籍或与科学有关,1985年以后,社会科学和人文学术著述占据了越来越大的比重,涉及政治学、经济学、人类学、艺术、神话学等纯粹人文、社会科学。人文追求从科技思潮中萌生,这正是80年代中国学术的一个特征。

其他几种较有影响的丛书是:上海译文出版社印行的《当代学术思潮译丛》、三联书店出版的《现代西方学术文库》、华夏出版社出版的《二十世纪文库》。从

1981年开始，商务印书馆以《汉译世界学术名著丛书》的名义，整理重印它自50年代以来选译的西方学术著作，其中也不乏科学技术哲学的名著，包括许多维也纳学派代表人物的作品。80年代下半期以后上海译文出版社的《二十世纪西方哲学译丛》则偏重于当代科学技术哲学的介绍，如库恩、费耶阿本德、劳丹和本格等人的作品，促使中国学者开始对理性与进步的问题进行反思，对科学技术的正负面效应加以全面的审视。

过去20年对国外的研究成果全方位开放，译介的著述之多空前的。我国学者现在对国外同行的学术观点已不再陌生，这为今后深入一步的研究打下了基础。但这期间，的确有食洋不化、浅尝辄止的毛病。在引进国外成果时，如何联系中国的实际情况，使之与中国传统文化和现实中有生命力的东西相结合，在中国土壤上扎下根来，这更是一个薄弱环节。其中既有规范化的问题，也有本土化的问题，这些是科学技术哲学最初面临的基本使命。

### 3. 新的更深入的思考

科学技术哲学正名之后，传统的课题研究更为深入：

——自然观的研究重点转向在全球问题背景下的人与自然关系的探讨；生态哲学、环境伦理学的研究引人注目；近年来，现代自然哲学的讨论也恢复了一定的势头。

——不仅科学认识论和科学方法论的研究比较热烈，系统方法的探讨一度成为热点，而且开始把注意力转向技术哲学特别是技术创新的问题；对于证明与发现、发明与创新的关系有了更深入的了解。

——对于科学、技术、经济、社会、文化、意识之间的矛盾与互动关系，不仅从理论上进行了许多研究，而且关注它们的实践方面，其中，联系中国的历史和现实所作的探讨多有新意。科技战略和政策方面的研究从宏观到中观，有时到微观，逐渐深化。

——对科学技术的发展规律，既从学科本身和社会体制的角度，也从科技史和思想史的角度进行研究；对科学前沿问题的哲学讨论也更加到位。

当然，很难用短小的篇幅全面地概括这一阶段的进展。这里仅着重指出近年来在对科学的把握上的变化，以见科学技术哲学之一斑。

七八十年代之交拨乱反正时的理论论辩，固然促进了学术的初步繁荣，推动了我国科技事业发展，但也暴露出对科学技术认识方面的几个误区：

第一，在知识层面，没有区分不同性质的学科与不同性质的真理，而把一切真理都冠以“科学”之名。不仅称马克思主义为“科学的”，其他如政治、法律、道德等领域，凡正确的知识也都认定为“科学”的。其实，狭义的科学知识一般



是指实证知识，即是有明晰逻辑体系、经严格实验验证的知识。广义的科学知识固然可以包括一切符合理性的真理，但必须注意把它与狭义的科学知识区分开来。不加区分地混用，结果只能是混乱。

第二，在方法论层面，对“什么是科学方法”缺乏共识，也不理解“科学方法是科学活动的灵魂”。在相当长的时间里，失范状态得不到纠正，因而在作为科学活动主体的、由科学工作者组成的科学共同体内部，缺乏公认的学术规范，各行其是，常常搀入一些非科学、甚至伪科学的成分。在社会科学界，方法上的鱼龙混杂更是令人咋舌。

第三，在实践层面，不能恰当处理科学与技术之间的关系。有的混同二者，以为基础科学的突破自然而然会带来生产效益。有的片面认同科研和教育体制中不合理的现状，不能很好地把握科学技术建制与社会其他建制之间的关系，要么简单对应，要么截然分开。最大的问题是在科技体制内部缺乏健全的运作机制，在科技与生产、科技与社会之间缺乏有效的连接机制。

第四，在人类文明层面，没有意识到科学技术是双刃剑：既是历史发展的杠杆，也可能产生严重的负面作用，更没有作好准备应付科技发展对传统生活方式、意识形态、道德伦理、宗教信仰等等提出的激烈挑战。中国当时的舆论几乎一边倒地科技采取了一种简单的乐观主义态度。相反，同时期的西方科幻作品，大都强调工业社会中科技对人的异化，忧虑地看待人与自然关系的恶化，也有人据此拒斥科技。

透过对科学技术的哲学思考，人们从封闭与半封闭状态下猛醒过来，开始走出误区。80年代中后期，中国哲学界开始出现了另一种声音，即要求把科学作为活生生的过程，作为一种特殊的人类活动来探讨和论述；要求同时考虑到科学活动的内在方面和它与其他人类活动的关系。在方法论层面，当代中国文化有可能对世界科学和哲学作出贡献的一个突破口，大概是对“用中”、“全体”的强调。中道不是“不偏不倚”，而是积极能动的互补，是取长补短。西方科学哲学流派纷呈，多数好走极端，各流派之间往往争得不可开交。对此，中国学者却能持一种宁静超然的心态，开放地为我所用，使之互补，包括经验主义与理性主义的互补，还原论与整体论的互补，机械论与系统论的互补，程式化努力和“反对方法”的互补，科学精神与人文精神的互补，等等。

科学是一个非常重要的文化领域，是人类文化中极其重要的组成部分。科学技术同时影响哲学思潮的变化。对当代科技革命与资本主义、当代科技革命与社会主义的关系的分析和研究，大大深化了人们对科技时代的挑战和机遇的理解。着眼于科学、技术、经济、社会、文化、意识之间的转化机制研究，首先是越来越