

国家“九五”规划重点图书

STS

科学技术与社会丛书

理性与情感世界的对话

科技美学



书馆

徐恒醇 著

陕西人民教育出版社

B832

2

030592

科学·技术与社会丛书

理性与情感世界的对话 科技美学

徐恒醇 著

陕西人民教育出版社



女子学院 0008977

(陕)新登字 004 号

科学技术与社会丛书
理性与情感世界的对话
科技美学

徐恒醇 著

陕西人民教育出版社出版发行

(西安长安路南段 376 号)

各地新华书店经销 安康印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 9.25 印张 8 插页 202 千字

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—4000

ISBN 7-5419-6998-2/C·24

定 价: (简精)21.00 元

读者如发现印、装质量问题,请与印厂联系调换

厂址:陕西安康香溪路 16 号 邮编:725000 电话:0915-3213310

内 容 提 要

本书以我国现代化进程中科技与人文文化的潜在冲突为切入点,指出社会主义现代化面临着双重任务,它不仅要实现科技现代化,以促进经济的繁荣,还要实现科技文化与人文文化的协调发展,以促进人与社会和自然的和谐统一。由此,本书从文化发展的大背景出发,全方位地探讨了科学技术与审美文化之间的作用机制和相互结合的途径。书中以人的行为方式的分化和科学态度与审美态度的形成为契机,分层次地阐述了科学理性与审美超越,即理性与情感的交融,对人的精神发展和社会进步的作用。

在科技美学审美范畴的建构中,以人的形式感为形式美、科学中的美感以及技术美和功能美为内容,本书从理论与实践的联系上做出了新的论证。

书中把科学与艺术的结合方法以及新的工业文明的创建,即通过设计活动实现科技的人性化途径,作为应用研究的重点,以期促进精神文明与物质文明的统一和高效益与高情感的融合。

每一位关注当代我国文化发展、科技进步和产品开发,爱好美学和艺术的读者,都会从书中找到自己感兴趣的问题。本书语言简练、文笔流畅,阐述深入浅出、意趣盎然。在阅读中,除了引发思索之外,还会得到一种美的享受。

序

● 于光远

由中国社会科学院科学技术与社会(STS)研究中心和陕西人民教育出版社组织编写的“科学技术与社会”丛书,经过一年多的艰苦努力,即将问世。出版社的同志希望我在正文前讲几句话,我就利用这个机会,谈点和科学技术与社会(STS)有关的看法。

“科学技术与社会”是一个新兴的、综合性的交叉学科领域。STS 是其英文名称 Science, Technology and Society 的缩写词。在我国开展科学技术与社会(STS)研究,对于我国的改革开放和社会主义现代化建设,有重要现实意义。STS 是研究科学技术和社会之间的关系问题,它包括一般的理论研究和具体的应用研究。在理论上,可以在丰富的实践经验基础上,把 STS 分解排列为各种关系来研究,如 S 与 T(科学与技术),S 与 S(科学与社会),T 与 S(技术与社会),S+T 与 S(科学技术与社会),等等。除了一般问题外,STS 还有非常广泛的具体问题要研究,这不仅有像如何利用科学技术促进改革开放和发展市场经济这样的 STS 问题,而且还有科学技术与各种社会文化生活这样的问题。STS 的一般研究对 STS 的具体研究有指导意义。这里要注意区分两种关系,一种是真实的关系,一种是虚构的关系。STS 关系是真实的关系,而伪科学却把一些子虚乌有的关系冒充为真实的关系。

STS 始终要把视野放在那些根植于现实生活中，并对社会发展有意义的关系上。

在科学技术与社会(STS)研究中的一个重要问题是人与自然的关系问题，即人如何利用科学技术既开发自然又保护自然，真正造福于人类的问题。我们面对的是地球这个自然物，20 世纪的一大科学成就，就是尖锐明确地认识到地球之小。所谓地球之小，是指人类在 20 世纪认识到了我们只有一个地球，资源有限，因此要爱护环境，珍惜有限的资源。而且由此发展出保护地球的科学和整套方案、整套技术。我认为 21 世纪应该在认识地球之大上也能取得重大进展。所谓地球之大，是指我们对地球的开发有广阔的发展前景，对人类前途充满信心。这里有两个要点：一是不仅要注意陆地，还要极大地注意海洋；不仅注意地表，还要注意地球的深部；不仅注意地球的大气层，还要注意属于地球范围的外层空间。地球到底有多大？我认为还应该包括月球，因为它是地球的卫星。二是目前人类能够利用的地球上的空间，即技术圈，只讲地壳和地壳以下，仅占地球体积的若干亿分之一。当我们的技术圈扩大时，我们能利用的资源也随之扩大。因此，我们在看到地球之小的同时，还要看到地球上还有非常多的资源远未开发或者根本没有开发。到下一世纪，我们对地球既要有一个大保护，也要有一个大开发。这些都需要科学技术的大发展。除了科技，还要强调教育，以提高青年利用科学技术对自然进行大开发、大保护的素养和能力。

即将过去的 20 世纪和正在来临的 21 世纪，都是世界文明发展特别迅速的时期。恩格斯讲，某一个历史时期的人类文明发展的速度与这个时期人类文明起点的时距的平方成正

比。21 世纪的发展进度无疑比 20 世纪要快得多。当代文明是以科学为中心的文明。西方社会的物质生活——包括物质资料的生产和流通，也包括人的消费生活和社会对它的服务——就是依靠科学和根据科学原理而形成的技术取得飞速进步的。东亚诸国在取得政治上的独立和解放后，之所以能创造经济奇迹，成为崛起的国家，一个重要原因也就是对科学技术，特别是高科技的重视。在运用科学技术方面，中国文明有悠久的历史，包含着许多有价值的东西，如诸子百家，经史子集，近代与当代的很多创造。中国又有着善于吸收并发展外来文明的优秀传统，如佛教之于唐代，科学启蒙之于明末，马克思主义之于“五四”，现代市场经济之于今日。使民族传统文化与现代科学技术相结合，把引进与创新结合起来，不仅使我国已经获得了改革开放以来十多年的经济大发展，而且在 21 世纪实现腾飞，站到世界文明的前列，也是可以预期的。邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”的科学论断，在本世纪已经成为活生生的现实，到下一世纪将进一步证明这是一条真理。

“科学技术与社会”丛书，是我国学者在 STS 这一新兴领域内辛勤耕耘所创作的第一部丛书。作者们不仅探讨和论述了科学技术与社会，科学技术与经济，科学技术与教育，科学技术美学，以及科学技术与我国东西部协调发展方面的理论和规律，而且还比较系统地分析研究了发达国家和东亚新兴工业国实行科教兴国的经验和教训。这是一个值得称道的有益的工作，它将对于我国实施科教兴国和可持续发展战略，重塑中华民族的辉煌，具有重要的启迪和借鉴作用。

1996 年 11 月于北京

序

● 汝 信

近几十年来，世界已经发生了翻天覆地的变化，目前这一急剧的变化过程仍在继续进行。与人类历史上任何时期相比，当代世界在各方面都以空前的高速度和更紧张的节奏迅猛前进。可以毫不夸大地说，我们这一代人的建树，超过了祖先许多代人所取得的成就的总和。究其原因，应该承认当代的科学技术革命是推动社会迅速发展的主要原动力。

正是由于科学技术在第二次世界大战后突飞猛进的发展，全世界的社会生产力得到了很大的提高，一些国家，包括某些新兴工业国家的国民生产总值增加了许多倍，充分证明了马克思主义关于“科学技术是第一生产力”的原理。把科学的新发明应用于生产，广泛地采用新技术和新方法，大大地提高了劳动生产率和降低了生产成本，使大规模、低成本的生产体制得以建立，改善了人们的一般物质生活。交通、通讯和信息方面许多新发明和新技术的采用和推广，使过去分隔各国和各地区人民的距离大为缩短，有力地促进了国际贸易和人员的交往，各种信息可以便捷地传送到世界每一角落，整个世界成为所谓“地球村”。随着医学科学的进步和卫生保健事业的发展，人们的健康状况得到改善，婴儿死亡率下降，人们平均寿命延长。更重要的是，科学技术革命大大地扩充了人类的知识和活动范围。知识的积累和更新以空前

的加速度进行，无论在宏观知识或微观知识方面都达到了前所未有的深度和广度，人类一方面借助于强大的高能加速器深入地探索物质结构之谜，另一方面又克服地球引力的束缚，开始向广袤的宇宙空间进军。人造卫星、空间实验站、登月、航天飞机、空间望远镜以及一系列令人目眩的科学技术新成就，表明人类不仅是地球的主人，而且还要大胆探测宇宙的奥秘。目前，这场科学技术革命还在继续深入开展，微电子学和计算机信息技术、生物工程、航天技术、海洋技术、新能源和新材料技术等等的发展，无疑地将进一步改变世界的面貌，对人类未来生活发生深远的影响。

科学技术的发展是受社会条件制约的，同时又推动社会发展，成为促进社会变革的重要因素。在当前席卷全球的科学技术革命面前，社会的经济结构、政治体制，人们的社会关系、生活方式以至思想观念都将经受考验，或者是随着这一革命进程而前进，或者是由于不能适应于新情况而发生危机。按理说，人类历史上还从来没有像今天这样拥有各种强有力的科技手段和知识，应该能创造一个合乎人类理想的幸福社会。但是，迄今为止，科学技术最为发达的西方资本主义国家虽然达到了高度物质文明，却付出了过于沉重的代价，不仅没有创造一个幸福和谐的社会，反而带来了一系列新的严重社会问题。例如，大规模毁灭性武器的出现，生态环境的破坏，贫富两极分化的进一步加剧，失业的增多，由于人们日益沦为机器的奴隶而造成的异化现象的加剧以及由此产生的精神空虚、道德沦丧、犯罪猖獗和社会风气败坏等等。所以有人说，科学技术的迅速发展像一把双刃刀，它既为人类社会的健康发展与进步提供无限的可能性，又可能给人类社

会带来种种烦恼和灾难。科学技术本身当然是没有阶级性的，它可以为任何人服务，它对社会发生什么影响，带来什么后果取决于它的价值定向。因此，发展科学技术不仅仅是自然科学和技术的事情，同时也应该是社会科学所研究的课题。科学、技术和社会是紧密相连的，研究和探讨它们之间的相互关系是一门专门的学问。

当前，我们正在建设有中国特色的社会主义，为实现四个现代化而努力奋斗。我们必须始终不渝地坚持以经济建设为中心，把发展生产力作为最重要的任务，而发展生产力的关键则在于大力发展科学技术。科教兴国的战略方针，正是为此而制定的。我们要振兴中华，不甘落后，就要赶上世界科学技术革命的潮流，吸收国外一切对我们有用的东西，并应用于我国的具体实际。至于科学技术革命对我国社会发展的影响及可能带来的后果和问题，对我国学术界来说还是刚开始研究的新课题，也需认真研究参考一些发达国家的经验和教训，取其所长，补其所短，使科学技术能更好地为建设有中国特色的社会主义服务。

正是为了这个目的，陕西人民出版社组织我国有关专家学者撰写了这套“科学技术与社会”丛书。我认为，这套丛书的出版符合当前的迫切需要，是非常适时的。它不仅可以向广大读者提供许多新的知识和信息，使我们面向世界，开阔眼界，而且可以促使我们深入思考，从我国的实际出发，探索中国自己发展科学技术促进社会主义现代化建设的道路。值此丛书出版之际，衷心祝愿它能受到广大读者的欢迎。

1996年12月于北京

目 录

引 言	1
一 理性与情感的两难抉择	8
1 两种文化的交织与碰撞	10
我国古代的有机整体宇宙观和审美观	12
人文与科技的相互推动	16
科学主义与人本主义的对峙	19
机械论向有机论的转化	24
2 科技异化与人的价值追求	28
科技的异化	28
对人的价值的思考	35
二 人的行为方式的分化	38
1 生产实践与人的行为方式	39
主客体关系和对象化原理	40
作为文化汇合点的日常生活	46
2 大脑的逻辑半球与情感半球	51

条件作用和人的类型学说	52
一个新的感性领域	55
大脑两半球功能的特化	59
3 科学技术与艺术的分野	65
技术的构成和历史发展	66
艺术的形成过程	70
技术与艺术的异同	77
科学与艺术的区别	81
4 科学态度与审美态度	84
科学的构成和特征	86
逻辑在科学论证中的作用	91
审美中的物我交融	93
审美经验与自我意识	97
 三 审美经验的科技内涵	 101
1 形式美与人的形式感的形成	102
审美形式与形式美	104
人的形式感的形成	110
形式因素的表现性和情感意蕴	114
2 科学中的美感	118
爱因斯坦的审美观	119
科学中的对称性	124

科学中的和谐与统一	131
3 技术美	133
埃菲尔铁塔——一个范例的剖析	134
何谓技术美	139
技术美的研究	143
四 文化整合——科技与审美文化的交汇	150
1 科学理性与审美超越	152
科学理性的历史发展	153
科技理性的功能局限	157
审美超越与自由境界	160
审美理想	163
2 人的素质与人的发展	164
人格与素质	165
理性与情感的合力	170
五 科学和艺术的联姻	177
1 科学家与艺术家	178
职业特征的区别	179
心理素质的异同	183
活动的兼容性与沟通	187
2 科学在现代艺术中的融入	193

科学题材与科幻小说	195
科学原理与绘画艺术	200
科技手段与电影艺术	204
六 新的工业文明——高效益与高情感的追求	211
1 产品是一种适应性系统	213
产品自身系统的构成	214
产品与社会的动态关系	223
2 功能概念与功能美	228
功能的多层次性	229
功能美	234
3 设计中的审美创造	242
设计的文化内涵	242
人的需要是设计灵感的泉源	249
设计的审美创造原理	253
4 产品语言与产品造型	257
符号学与产品语言	258
产品造型的美学规范	266
主要参考文献	271
后记	275
附 英文目录	276

人充满劳绩，但还
诗意地安居于这块大地之上。

——荷尔德林^①

引 言

“科学技术”是一组闪光的字眼。在人类文明史上，没有任何时代像今天这样，对科技倾注了如此巨大的热忱和努力。科技已经渗透到社会生活的一切领域，使人

^① 荷尔德林 (F. Hölderlin, 1770—1843)，德国诗人。本句引自海德格尔《人，诗意地安居》。

们摆脱贫穷和愚昧，生活面貌的改观日新月异。科学知识打开了人们对自然界的视野，从粒子—反粒子的微观世界到亿万星群的宇观世界，使我们不断改变着自己的世界图像。科学态度培育了人们探索真理、实事求是、讲究效率和遵守规范的社会风尚。科学精神给以儒学占主导地位的中华传统文化注入了新的生机和活力。这一切使我们更加体会到，邓小平关于“科学技术是第一生产力”论断的深刻含义，因为科技是推动社会发展的原动力。

然而，现代科技发展也面临着自身的问题。正当发展中国家努力追求科技现代化的时候，处于科技现代化的发达国家的西方学者们却纷纷提出了对科技发展的忧虑和反思。他们指出：“今日，有关科学威力的谈论已经很多，也都有其根源，即所谓‘科学万能’。但是科学的能力也有其先天的极限。这点却鲜为人所谈到，而一个铜钱的正反两面，都应该予以公正的检查。”^①“这种反省已具有一种独有的紧迫性：因为人类在所有领域都面对着现代技术，面对着它的全面发展，面对着它向人类、自然和社会展示的种种难题。”^②“科学技术成就已把我们和这个星球带入前途暗淡、危机四伏的境地。”^③

西方学者对于科技异化和人的价值失落的批判，一方面反映了资本主义制度固有的矛盾，另方面也反映出当代科技

① 万尼瓦尔·布什：《科学的贫乏》，三联书店 1991 年版，第 5 页。

② E. 舒尔曼：《科技文明与人类未来》，东方出版社 1995 年版英文本序。

③ （德）孙志文：《现代人的焦虑和希望》，三联书店 1995 年版，前言第 4 页。

发展中普遍存在的问题。这些问题具有高度综合的性质，它的解决不是作为工具理性的自然科学和技术单独能够胜任的，必须有作为价值理性的人文社会科学的介入。自然科学只是整个科学系统中的一个子系统，科学系统又是整个文化系统中的一个子系统。文化系统包括了科学文化和人文文化两方面的内容，它们分别反映出人的理性和情感特征。情感是人性和情怀的袒露，情感与理性的交融才能构筑起人类文明的大厦。印度大诗人泰戈尔(R. Tagore, 1861—1941)说：“完全按照逻辑方式进行的思维，就好像一把两面都是利刃而没有把柄的钢刀，会割伤使用者的手。”^①

因此，我国的社会主义现代化面临区别于西方现代化的双重任务，它不仅要实现科技的现代化，以促进经济的繁荣，还要实现科技文化与人文文化的协调发展，以促进人与社会和自然的和谐统一。

科技美学正是自然科学、技术科学与人文科学的一个结合点，也是连接科技文化与审美文化的纽带。顾名思义，科技美学是以美学的眼光来审视科学技术问题，为它提供人的价值尺度和情感指向，给科技理性插上诗意和灵性的翅膀。科技美学一方面要寻求科技成果的宜人化途径和情感价值，以寻觅人的物质家园和精神家园；另一方面要探索美学和艺术原理用于科技领域的可能性，以实现人与自然的和谐统一。

我们可以从科技发展的历史中，看到科技美学产生的必然性和紧迫性。

^① 转引自托·门罗《走向科学的美学》，中国文艺联合出版公司1984年版，第37页。