

文化国力论

(二)

三思 主编

目 录

科技进步对社会文明的影响	1
科学是人类文化中最具革命性的力量	1
当代科学技术发展的大趋势	4
科学技术与经济社会的协调发展	36
当代社会经济发展中的科技竞争	59
文化与可持续发展	84
可持续发展：重大的共识体现	84
文化：可持续发展的灵魂	98
确立生态经济文化发展战略	109

科技进步对社会文明的影响

科学是人类文化中最具革命性的力量

科学不仅是生产力，而且是强大的精神力量；科学不仅提供关于客观规律的认识，而且提供了系统地认识世界和改造世界的方法，形成科学态度和科学精神。科学的本质在于它的预见能力，即科学理论的逻辑结构所具有的推理功能。任何科学理论都具有预言能力。科学理论的预见能力是科学真理性的表现，是科学实践性的理论基础。有了科学的预测，人类就有可能对自然力实施某种控制和利用，即使不能控制也能作出某种适应性的安排。

科学有真理和实践两个方面。任何重大的科学发现的技术实践都有两面性。达尔文的进化论曾被歪曲用于为强权政治辩护，原子核裂变和聚变的能量曾被用于制造原子弹，动物克隆技术滥用于人类自身的可能危害是不亚于原子弹的伦理的“基因弹”，还有人担心信息技术也可能造出破坏信息秩序理性的“比特弹”。科学的伟大力量令人惊叹，科学滥用的灾难令人震撼。

厄尔尼诺和拉尼娜现象带给人类的灾难越来越重。这不仅仅是天灾，也有“人祸”——技术发展造成的地球生态环境的破坏。农业文明带来了草原和森林的生态破坏，工业文明招致空气、水体、土地和食品的污染以及资源的匮乏。环境污染是人口数量、人均消费量和单

位产量的环境影响三个因素的乘积，但其不断增加的恶化倾向主要不是由于人口和财富的增长，而是由于技术变化引起的单位产量的环境影响的增加。环境破坏并非技术发展的必然，而是政治家的权力野心和商人的金钱贪婪使然。而这又根源于人类对社会现象缺乏真正的科学认识。

发生在 20 世纪的两次世界性的大战，周期性的世界经济危机，各国家里的贫富不均、种族歧视、男女不平等，人类社会的这诸多失控和不和谐，归根结底是因为人类对社会规律的无知。地球只有一个，增长也有极限，和谐而又可持续的发展，需要对文化深层基础的认识。文化的概念是作为人类的生存方式相对自然界而言的，按系统的观点分析它包括技术、制度和观念三个相互作用着的子系统。对于这种大文化系统，虽然至今仍没有可靠的科学认识，但历史还是大体上为未来提供了某种启示。

当代科学在相对论、量子论、基因论和信息论的基础上，分别在不同层次上描绘出的具体自然图景是五大“标准模型”：宇宙大爆炸模型、物质结构的夸克—轻子模型、遗传物质 DNA 分子的双螺旋模型、认识的图灵模型和地壳的板块模型。当代科学面临着来自社会的三大挑战：人类生存环境的恶化倾向、高技术评估的困难和科学与人文两种文化的不平衡。这些挑战是社会对科学需求的突出表现。在这种情况下，科学的社会效果甚至连同它的生命力，都取决于科学对其资源利用的程度、科学的目标与社会需求结合的程度、科学面对社会需求的自我调节和应变能力。

科学自身发展的逻辑和社会需求的交汇点是新科学

的生长点。在这种交汇点上当代科学走向表现出三大特征：走向复杂性和非线性(混沌学和其他非线性和复杂性研究领域)、走向极端和本原(宇宙的起源、生命的起源和智力的起源)、走向综合和统一(物理科学中的局域性与全域性的统一，生命科学中的遗传与进化的统一，认知科学中的精神与物质的统一)。并且这些走向还塑造着新的科学形象。

与按传统理解科学相比，新科学有四个基本特征：第一，传统理解的科学主张只揭示能由任何科学家重复的知识，而新科学则把不可在先的现象和行为视为科学探索的重要对象；第二，传统理解的科学把科学的社会运用视为科学之外的社会问题，而新科学则把它包括在科学探索的过程之中；第三，传统理解的科学忽视价值因素或把它看得十分平淡，而新科学则把价值看作科学理性中的重要因素，因而使科学除了逻辑理性、数学理性和实验理性之外又增加了价值理性；第四，传统理解的科学知识系统是不关涉自身的，而新科学的知识系统则要求有评价自身的能力和方法。如果把这种新科学视为科学最基本的形式，那么传统理解的科学则应被认为是受严格限制的，是新科学的极限形式。

科学作为人类文化中最具革命性的力量，就在于它的解放力、开化力和趋同力。科学家们知道绝对真理无法达到而只能逼近，而逼近就意味着放弃旧概念，接受新概念。科学中没有教条，只有方法，虽然方法也不是完善的，但却是可以改进的。科学中没有完全的必然，也没有完全的怀疑。科学家感受到的错误逐渐减少，但他知道永远不会减小到零，因此他总是要更加虚心才能前进。这就是科学精神的解放力，具备这种精神的人准

备接受那些最令人震惊的结论和最革命的事实。因此科学是开放的，它的这种开放性使它具有任何保守都无法抗拒的力量。这正是科学的革命性和它的生命力的源泉。

当代科学技术发展的大趋势

本世纪以来，现代科学的一系列大突破和世界高技术革命的兴起，成为推动现代社会变革的强有力杠杆，也成为促进人的思想观念转变的深刻根源。现代科学的许多成果，通过技术转化为生产力，带来了经济的飞速发展，推动着从经济基础到上层建筑以至思想文化领域里的巨大变革。科学作为一种强大的精神力量，提供了关于客观世界发展规律的理性的认识和系统地认识世界、改造世界的方法，对于现代化文明建设产生着重大的影响。科学技术在改造客观世界的同时，也改造了人的主观世界，加速了人的现代化，推动人的价值观念的更新。事实上，科学是现代文化的基础，是提高国民整体素质的关键。

科学技术的深入发展提供了把每个人的智慧和才能转换为创造和发展能力的手段，依靠人的智力可以创造一切，人类掌握的创造财富的手段正呈指数曲线增长。如果人类把科技进步的成果全部致力于和平与发展，21世纪将是一个最美好的时代，人类将迎来一个充满希望的春天。所以争取和平与发展，是当今时代最伟大的迫切课题。这一课题的解决，单靠自然科学技术就远远不够了，还要依靠社会科学和人文科学的发展。因此，科学技术形成了一体化，科学技术与人文科学相结合，从而形成了综合化，而更为重要的是，科学技术发展日趋

高度化和高速化。

(一)科学技术发展的一体化

在 19 世纪中叶以前，科学与技术是分离的，它们各自独立发挥社会作用，它们都有自己独特的文化传统，它们的发展往往是脱节的。技术的进步往往依靠传统技艺的提高和改进，只凭经验摸索前进。科学理论也经常是跟在实践之后来概括和总结人们在生产技术活动过程中积累起来的经验材料。因此，常常出现这种情况，在科学理论上还没有搞得十分清楚的东西，在技术上却可以实现它，而科学上已发现了的东西，在技术上却很久不能实现。关键性的技术突破常常同理论科学没有直接联系。

现代的技术发明越来越依靠科学，科学与技术的关系已密不可分。现代的技术完全是建立在科学理论的基础之上，现代科学也装备了复杂的技术设施。科学技术化和技术科学化就是现代科学技术的鲜明特征。今天，从形成一种新知识到把这种知识运用到产品和工艺中去的时间正在非常迅速地缩短，有的用不了几年，有的只有几个月。在一定程度上，科学正在变成技术。越是新技术，包含的科学知识越密集。高技术就是包含密集科学知识的技术。现代科学的进步已经依赖最新的复杂技术装备的支持。现代科学与技术二者之间的界限变得越来越模糊不清。

现代科学与技术的紧密结合还表现在这一事实上，即与现代科学各门学科相互交叉渗透的整体化趋势相联系的是，现代各种技术融合出一系列的新技术。重大的尖端技术、高技术都具有多个领域的技术相互融合的性质。

当代科技发展有两种形式：一是突破，二是融合。突破是线性的，即以研究开发的新一代科技成果取代原有的一代科技成果；融合是组合已有的科技成果发展成为新技术。科技融合是非线性的，它们是互补和合作。混合许多原先不同领域的科技，进而发展出新产品，造成革命性市场。科技融合需要 3 个条件促成：第一是以市场主导研究与发展，而不是由研究开发引导市场，科技突破是从实验室开始，科技融合则是从对市场的了解开始；第二是广泛收集信息的能力，随时掌握本行业内外科技发展动向，这需要有相当的知识广度，掌握的信息要横跨相当多的科技领域；第三是长期保持不同科技领域和不同产业间的沟通与合作，参与跨行业的研究开发计划。

90 年代和 21 世纪，将是不同领域科技创造性融合的时代。科学和技术更加接近，各种不同科技领域之间发生共鸣作用和共振现象，随时有可能产生爆炸性的波及效果。

近十几年来，科学技术发展的一个鲜明特征是日益求助于多学科融合战略解决各种问题，这就导致了新的跨学科研究领域的出现，最终结成了具有确定的特有概念和方法论的新学科和新领域，并开辟了一个全新的研究系列。

现代科学与技术的结合已经形成了科学技术的统一体系，这是一个包括人认识和利用自然物和自然力的统一过程。在这个统一体中，基础科学的意义和作用正在不断增长，这是现代技术发展的基础，为技术进步不断开辟新方向。现代科学与技术的密切结合具有重要的实践意义，大大加快了科学发现的实际应用，科学的新发

现能迅速导致在国际上具有竞争力的更好的新产品。

由于现代技术的融合化趋势，各种高新技术都具有组合技术的性质，因此，技术不断向大型化、复杂化方向发展。而大型、复杂技术成功的关键就在于由机械技术向“智能技术”的提高。所以从硬件技术转向软件技术，从有形产品的开发转向无形产品开发，从偏重硬件的发展路线转向注重整体的发展路线，这是当前技术发展的新趋势之一。

在当代科学技术综合化发展趋势中，现代科学具有如下的认识论特征。

1、研究的完整性

现代科学的认识正在向自然界微观的各层次和宏观的各层次两个方面延伸，对自然界的层次的认识更加清晰，而且对自然界的认识深入到过程的动力学机制及与此相联系的结构功能。从层次、过程、结构和功能诸多方面揭示自然界的规律，人类获得了对自然界越来越完整的认识。而任何成熟的科学理论知识本身就转化为进一步研究的方法论。层次理论、过程的动力学理论、结构功能理论正在转化为当代的普遍的科学认识方法。

2、研究对象的多学科性

采用多种学科的方法研究某一物质客体或某一课题，这是当代科学研究的一大特点，特别是在高科技领域，研究的对象和课题大都具有多学科的特点。组织多学科的联合攻关是高科技研究取得突破性进展的主要形式。综合运用各种科学方法研究某一特定对象，是当代科学发展最有前途的方向。

3、学科的多对象性

它反映了各门学科之间横向联系越来越紧密。现代

科学研究向横向和纵向两个方面延伸，各门科学不断扩展自己的研究领域。特别是在高科技领域，各门科学的研究需要紧密配合。如计算机科学技术的研究，离不开材料科学的配合。人工智能的研究，必然要向认知科学、心理学、脑科学等领域延伸。当代科学研究具有高度的综合性质，必须是学科配套，同步前进，整体突破。当代科学的发展具有综合性课题领先而不是学科领先的新趋势，综合性课题的解决带动了学科的发展。

4、科学研究的信息化的

计算机信息处理技术是当代科学技术发展的主导领域，信息处理技术的巨大进步是当代科学革命的核心过程，计算机信息处理技术已广泛渗透于各种科学技术领域。

在当代科学技术综合化发展趋势下，技术的发展具有如下新特点。

1、技术一体化

机电一体化，即机械技术和电子技术的结合；光电一体化，如光学计算机，光与电子技术的结合用光来代替信息技术中的电子，以进一步提高在信息储存和加工方面的效率；以及多媒体系统的发展等，这些都是当代技术发展最有广阔前景的领域。

2、当代技术发展的方向是标准化、大型化、

组合化、高速化、集约化和信息化所谓技术的集约化，即技术的发展朝着节省劳动力、节省资源和能源的方向发展。

3、以高技术开创新的工艺革命

高技术不仅能保证最佳技术性能，而且能保证最优工艺质量，从而改造整个生产工艺方式。现代新工艺具

有如下特点：少工序性；少废性 or 无废性；高度灵活性，柔性生产系统；高精密性和高可靠性；从宏观的机械加工向微观的改变物质结构的新工艺发展，等等。

科学技术的综合化，要求按崭新的原则组织研究工作和生产过程，要求对科研、教育、生产体制进行革命性变革，这将引起一系列产业结构、经济结构和社会结构的巨大变革。

(二)科学技术与人文社会学科的综合化

当代社会历史的客观进程、当代任何重大的科学技术问题、经济问题、社会发展问题和环境问题等所具有的高度的综合性质，不仅要求自然科学、技术科学和社会科学的各主要部门进行多方面的广泛合作，综合运用多学科的知识和方法，而且要求把自然科学、技术和人文社会科学知识结合成为一个创造性的综合体。当代人类面临的需要解决的问题的高度综合性质，决定了当代自然科学和技术与人文社会科学结合，这是当今科学发展的新趋势和新特点。

科学技术是第一生产力，是提高劳动生产率的最重要的手段和发展社会生产力的主要力量；依靠科学成果从质量上改造生产力已成为经济发展的首要课题；科学技术已成为世界经济社会发展的原动力；一个国家的竞争实力取决于利用科技进步成果的速度、规模、范围和效果。科学技术已经深深地参与到解决经济增长、社会发展、国家安全和对外政策的重大问题之中。

当代各种全球性问题的出现，从一定意义上说是由科学技术广泛应用于社会而引发的。这些问题的解决超出了国家的范围，也超出了自然科学技术能力的范围。这些问题涉及到经济增长的方向和目的，也引发了对科

学技术的价值定向问题，必须综合运用各门自然科学、各种技术手段和人文社会科学的知识去研究解决。

文化水平是衡量人类发展的一个特殊尺度，也是标志人类把握这些方式的程度。文化既是人自身发展、创造新事物能力的一种手段，又是一种标志。科学技术在人类文化进步中占有重要地位，并且起着巨大的推动作用。科学发展和技术创新不能脱离它们产生的社会文化背景，并且科学技术本身就是一种社会文化因素，是一种社会文化力量。人类创造和发展了科学技术，而科学技术作为一种文明的力量，又不断完善着人类自身，在科学发展过程中形成的科学精神和科学方法不仅缔造了科学本身，推动了技术发展，而且改变着人的认识能力，创造了现代文明。科学技术是现代文明的一种主要创造力量。科学技术在人类文化进步中占有重要地位。科学技术作为一种特殊的认识活动，作为人的创造能力的一种社会表现和运用人的创造力的一个领域，是现代人类文化的重要组成部分。科学技术的发展对整个人类文化的内容、结构、形式以及发展方向都有着重大影响。现代科学技术与人文社会科学一同携手共建当代人类文明。

20 世纪的科学技术发展，特别是第二次世界大战以后科学技术的飞快发展，在理论和思维方式上有革命性进展，对人的科学世界观和方法论产生了重大影响。当代科学技术发展形成的思维方式的特点是：从绝对走向相对；从单义性走向多义性；从精确走向模糊；从因果性走向偶然性；从确定走向不确定；从可逆性走向不可逆性；从分析方法走向系统方法；从定域论走向场论；从时空分离走向时空统一。这不仅使人类对客观过程认

识更加深化和全面，而且把人的认识水平提高到一个崭新阶段。这些崭新的思维方式的迅速扩散也使自然现象和社会现象之间的鸿沟日趋消失。新的视觉化技术的发展将使形象思维和抽象思维紧密结合起来，将使人的认识能力产生一次新的飞跃。科学技术的概念、方法和手段向人文社会科学的渗透，以及人文社会科学的价值、伦理观念和理论在科学技术中的广泛应用，引起了当代思维方式的深刻变革。当代富有创造性的理论成果正是出现在各门自然科学、技术科学和社会科学相互交汇之处。当代综合性课题的研究成为科学知识跨学科的综合体。

科学技术知识的综合化发展，实质上就是科学研究的集约化发展，这是把更合理地使用科学研究力量，作为在科技领域内以及在社会实践中更有成效地发挥科学研究成果的作用的途径，从理论上深入研究自然科学、技术和社会科学结合的机制和途径，对我们在科学实践活动中组织自然科学家、工程技术专家和社会科学家们攻关协作，加强科技工作者和社会科学家的联盟具有现实的意义。

自然科学、技术和社会科学的相互作用，是在多层次上不断增强和相互渗透的结合的过程。其相互作用的机制是在下属一些层次上实现的：理论层次上的渗透与结合；经验层次上的渗透与结合；方法论层次上的渗透与结合；在一般科学层次上的渗透与结合；在学科功能结构层次上的渗透与结合；在科研组织管理层次上的渗透与结合；在科学人才培养层次上的结合及在科学的目的、价值层次上的结合。

自然科学、技术和社会科学的相互渗透与结合形成

了共同研究的重大课题。这些课题具有高度综合和跨学科的性质，这些问题的解决所产生的社会经济作用在日益显著地提高。这些课题多数具有应用研究的特征，旨在发现对解决与科技、经济、社会发展相关的问题有用的新知识，并可开拓新的科学研究领域。这种跨学科的研究对于取得高质量的研究成果是至关重要的，不但可以提高科学研究的效率，而且可以保证研究成果具有广泛的应用性。

科学技术已经并且正在进一步丰富着人类文化的内容，改变着文化的结构和各种文化的表现形式。多媒体技术和正在兴建的全球性信息基础设施(即信息高速公路)，对人类文化的发展将产生空前巨大的影响。科学技术的发展对人类文化的影响已经引起人们的广泛注意，已成为自然科学技术与人文社会科学技术相互结合共同研究的新课题。

1、理论层次上的渗透与结合

自然科学、社会科学和技术科学的某些知识部门形成的理论和概念可以向其他部门渗透，而且被其他部门所吸收、融合，逐渐使一个学科的理论 and 概念变成各门学科通用的理论和概念，形成一些一般的科学概念和理论。如自然科学中的层次概念和理论、结构概念和理论，后来被社会科学广泛采用。社会科学中的价值概念和价值理论、效益分析理论、人道主义原则也被自然科学、技术科学所吸收，变成一般的科学概念和理论。过去在自然科学、技术科学的发展中，对人道主义原则是很少加以考虑的，但现在则把它做为很重要的原则之一纳入到它的理论中。任何一种技术设计，特别是在高度自动化以后，一定要使整个机器系统和人相适应，不能违反

人的心理和生理条件。再如技术科学、工程科学中的模型放大理论、相似理论、方案选择的优化理论、可行性研究等，也逐渐被社会科学、自然科学吸收，变成一般的科学理论和概念。所以在当代整个科学技术革命的统一进程中，自然科学、社会科学、技术科学的每一个门类都可以成为一切科学部门共有的概念和理论形成的源泉。当代科学发展中最有前途并取得丰硕成果的科学流派，都具有综合研究的色彩。所以综合研究是当前科学发展的一种最重要的形式。任何新的思想、理论，都处于各门科学交叉的切点上。

当前自然科学、社会科学、技术科学构成现代人类文化的核心。现代文化当中，物质的和精神的本质统一是自然科学、社会科学、技术科学密切联系的前提，物质和精神在人和社会发展中的现实统一又是通过自然科学、社会科学、技术科学的联系和结合而实现的。从整个文化的角度看，当今如果没有自然科学研究的发达形式，就不会有社会科学；如果没有社会科学研究成果的广泛利用，也不会有自然科学的长足进步。技术作为人类文化的重要组成部分，它的发展不但依据自然科学和社会科学的理论成果，而且技术本身作为一种新的文化知识，已经和科学一样也成为人们思维的普遍形式之一。

2、经验层次上的渗透与结合

一是在情报研究上，各门学科加强相互交流；二是当代科技革命，已把人类当前最主要的实践活动形式——科学实验、技术革新、生产、社会管理四者紧密结合起来。当前的社会实践已经形成了一个体系，这个社会实践体系是由科学实验、技术革新、生产和管理结成的统一体。任何重大的社会实践问题的解决，都离不开综

合运用自然科学、社会科学、技术科学的知识和手段。不但自然科学、技术科学变成了现实的直接的生产力，社会科学也参与到科学转变为直接生产力的过程之中。在当代整个知识领域里，形成了自然科学、社会科学、技术科学共同具有的研究课题，这些课题具有高度的综合性质和多学科的性质，涉及到多种专业知识，需要运用不同的方法去解决。当代社会里出现的重大社会实践问题，都具有综合性，而且这种综合性课题的研究特点就是采用多种研究手段去解决，它的目的就是发现一些对经济、科技、社会发展有用的新的知识。这类综合性的问题在整个科学发展中的地位和作用日益提高，目前整个科学发展的趋势表明，是综合性问题领先而不是任何一门单一学科领先。从整个科学发展过程来看，首先是社会实践提出了一类综合性问题，这类综合性问题需要运用综合的知识和多种的方法去加以研究，在此基础上，形成一类知识共同体，在知识共同体的基础上，再发展分化出一些新的学科。

3、在方法论层次上的渗透与结合

首先是数学方法广泛向自然科学、社会科学一切部门渗透；二是自然科学中产生的实验理论方法，包括假设、模拟、思想实验等已成为社会科学和技术科学所广泛采用的方法；三是形成一类综合性的学科，这类综合性学科本身具有一般方法论的特点，像符号学，现代逻辑，控制论，信息论，普通系统论等等，它们本身就具有一般方法论的特点，本身就是方法学科；四是在综合运用自然科学、社会科学、技术科学的各种知识和方法去解决当代综合性问题的过程中，还形成并继续发展着现代科学所特有的综合性方法和综合性评价原则，而且

现代科学一些方法和原则不但在知识范围内普遍发生作用，而且超出了学习和研究的领域，在日常生活、艺术领域、政治领域也在广泛地普遍地发生作用。现代科学方法已成为人的普遍的思维形式之一。所以我们必须了解当前已经进入了新的科学技术问题、社会发展问题都必须靠综合性方法去研究解决的新时期。所以我们必须充分认识到，综合的方法和综合的观念是普遍的方法和普遍的观念，发展综合方法是当代科学的需要。这就要求每个人不但要扩展自己的知识领域，而且要学会和其他部门、学科领域的专家学者们积极协作。

科学技术与人文社会科学的渗透与结合，还在下述一些层次上实现，即在学科功能结构层次上；在科研组织管理层次上；在科学人才培养层次上，以及在科学的目的、价值层次上。

自然科学、技术和社会科学的相互渗透与结合形成了共同研究的重大课题。这些课题具有高度综合和跨学科的性质，这些问题的解决所产生的社会经济作用在日益显著地提高。这些课题多数具有应用研究的特征，旨在发现对解决与科技、经济、社会发展相关的问题有用的新知识，并可开拓新的科学研究领域。这种跨学科的研究对于取得高质量的研究成果是至关重要的，不但可以提高科学研究的效率，而且可以保证研究成果具有广泛的应用性。

(三)科学技术发展的高度化与高速化

1、高新技术研究开发的热潮

从美国到欧洲，从前苏联到日本，从中国到印度，从发达国家到发展中国家，一个高技术研究、开发的热潮正在全世界兴起。它是人类社会历经了漫长的农业社