

全国科学专题学术讨论会论文集

科学技术发展规律探讨

1981

中国·北京

科学技术发展规律探讨

全国科学学专题学术讨论会论文集

编 辑

李秀果

王铁男

赵祖华

王佩君

1931年中国·北京

前 言

在科技界日益关心科学学和科技政策研究的时候，全国科学学理论专题讨论会论文选集《科学技术发展规律探讨》正式出版了。

由于科学技术的迅速发展，使它在现代世界中的意义有了极大增大，科学的社会职能也复杂化了。在我国，把发展科学技术，提高科学技术在整个社会与有关部门的作用，看作具有战略意义的问题。要使科学技术在社会各方面发挥巨大作用，并使它转化为生产力，其中重要一条是必须按科学技术发展的规律办事，提高科学技术的管理水平。

什么是科学技术发展的规律呢？科学学全国联络组就此专题，于一九八一年十月五日至十二日在北京召开了《科学学理论专题讨论会》。会议有八十余人参加，他们来自全国十八个省市六十多个单位。其中大部分是科研机构 and 高等院校的科学学工作者、科研管理干部、情报研究人员，也有工业部门和部队的代表参加。提交会议的论文有四十四篇。

会议着重讨论了科学和技术的发展规律和条件；当代科学技术的发展特点与趋势；以及科学学研究的对象、性质、作用和学科建设等问题。会上，大家还就科学技术中一些基本概念，如什么是科学，什么是技术，什么是技术科学，什么是科研分类等等，作了深入具体的讨论。

李昌、钱三强等同志也参加了讨论，指出了科学学今后研究任务和方向，使与会者受到启发。他们的讲话已选编进本文集内。

本文集主要选有科学学基本概念、性质、任务和方向；

科学技术发展规律；科学技术的体系结构及科学技术的社会功能这四个方面的文章。为便于读者了解会议讨论情况，将讨论内容整理成文也编入本选集内。

我们希望通过该文集的出版，以引起更深入、更广泛的讨论。本书可作为自然科学、社会科学、哲学、科研管理学和科学学等工作者们的一本参考资料。

编辑组1982.6.

目 录

当前我国科学学的任务

.....李 昌 (1)

可算找到老家了——谈谈科学学和科研管理

.....钱三强 (14)

用科学精神发展科学学

.....吴明瑜 (28)

关于科学学的几个基本理论问题

.....李秀果 阎志超 (30)

关于科学学的定义、对象、领域和性质探讨

.....王兴成 (45)

科学学的内容结构及其在科学体系中的层次

.....关西普 何钟秀 (55)

科学学与认识论

.....孔阶平 (62)

自然科学与社会科学臻于统一的趋势问题

.....陈念文 (75)

谈谈综合研究问题

.....龚金星 (84)

科学发现及其被确认——诺贝尔科学奖记录浅析

.....周发勤 陈盖升 (86)

科学发展之若干规律的再认识

.....黄梦平 (97)

科学发展规律的研究	王铁男 (113)
关于自然科学自身发展规律的问题	杨干之 (132)
关于科学技术发展的一般规律的探讨	张月波 (135)
讨论科学技术发展的基本规律	郑庆汉 杨泰强 (138)
讨论自然科学中带头科学发展规律的几个问题	鲍振元 (141)
从辩证唯物主义认识论看凯德洛夫带头学科的理论	李达顺 (158)
论科学发现的采掘模型	赵红州 (165)
科学技术体系结构的形成和发展	张庆恩 (179)
从化学史上的革命来看科学革命的结构	黄顺基 金吾伦 (187)
科学社会学的一个新方案——	
从生态学观点看科学的结构与发展	王敏慧 (201)
科学发现的连锁反应	舒伟光 (210)
知识发展的“重演律”及其研究意义	柳树滋 (217)
科学知识系统工程	

.....	刘发中 (229)
科学的统一图景	
.....	栾早春 (230)
“科学进展研究”对象的“三阶段论”	
.....	张景晨 (234)
试论科学技术的社会职能	
.....	赵祖华 (239)
试论科研劳动的特点	
.....	曾德聪 (252)
科学劳动和科学能力	
.....	张碧晖 (259)
关于近代技术史分期的理论探讨	
.....	姜振寰 (266)
实验和理论:科学进化的微观动力学机制	
.....	赵则渊 王海山 (281)
论科学与技术的差异	
.....	陈昌曙 (296)
关于科学与生产的几个问题	
.....	陈敬燮 (203)
试论精神产品的价值和科学技术向物质生产领域的转化	
.....	王书瑶 (311)
科学发展规律和特点——不断探索的课题	
.....	刘则渊 吴承荃 张保成整理 (318)

当前我国科学学研究的任务

李 昌

科学学这门新兴的学科，在国外发展很快，近年来在国内也受到了各方面的重视。这是因为当代科学技术表现出创造财富的巨大力量，从而促使人们把科学作为一个对象加以研究，为科学学的管理和决策提供理论依据和方法，以保证科学技术事业的顺利发展。1979年以来，我国已经召开过两次全国科学学的学术讨论会，现在又召开了科学学理论专题讨论会，探讨科学学研究的对象，和当代科学技术发展的特点及趋势等问题。大家在会上的发言和论文，使我很受启发。对科学学的几个问题，我讲一下个人的看法。

一、需要统一基本概念和明确研究的目标

科学学研究在我国起步较晚，目前还处在初创时期。近三年来，大家自由探索，百家争鸣，发表了各种各样的见解。现在看来，开创阶段这样做，有利于促进这门学科的发展。但是，这样的讨论也有弱点：（一）基本概念不一致；（二）研究目标过于分散。

先说基本概念不一致的由来和困难。由于从事科学学研究的同志来自各个方面，对科学学的理解，不可避免地要带着各自专业的色彩。但同一事物，说法不一，基本概念不一致，使讨论问题发生混乱，因而难于弄清疑难和使研究深入

下去，有碍于这门学科的成长。希望大家自觉地在讨论过程中统一一些基本概念，把最核心的内涵搞一致了，我们在讨论问题时就有了共同的语言。

研究目标过于分散也不利。前一时期大家从各个不同侧面进行自由探索，甚至还试图建立各种科学学的理论体系。在我国创建这门学科的阶段这种情况是难免的，但如果我们的研究目标长时期分散下去，我们的研究工作就有可能陷于分兵深入，歧路亡羊的状态。因此，建议这次会议明确一下当前的主要研究目标，以便集中力量，联系实，解决几个急待解决的问题，同时，还可继续进行自由的探索。

二、科学学研究的对象

科学学的研究对象是科学，这是没有问题的，但这需要阐释。恩格斯在《辩证法和自然科学》中说过：“每一种科学是分析单个的运动形态或一系列互相关联或互相转变的运动形态。”科学学是一种科学，它分析那种运动形态呢？

科学，作为人类对自然的现象和规律的认识，是有其体系、结构、内在的发展规律和独特的方法论的。科学的成果是人类关于自然界各种运动形态的知识体系，对世界各国都适用。科学学以此为研究的对象，科学学就同自然辩证法的科学观和科学方法论交叉、重合了。科学学和自然辩证法界限不清，这也没有什么奇怪。正如一个运动形态是从另一个运动形态中发展出来一样，这些形态的反映，即各种科学自然是一个从另一个发展出来。恩格斯的这段话是对这个现象的很好的说明。

另一方面，科学的发展离不开人们认识自然的社会运动

过程，它和不同国家的政治、军事、经济及文化存在着有机联系和相互影响。科学作为一项社会运动，它在各个国家有所不同，而且和不同国家的生产技术密不可分，它有其发展的一般规律和在各国的特殊规律。科学学也以此为研究对象，为所在国家提供科学技术发展战略和政策的理论根据。

所以，科学学是“一身而二任焉”的学科，它既研究人类认识自然的思想发展规律，又研究人们认识自然的社会运动的规律。如果以贝尔纳《科学的社会功能》一书为科学学诞生的标志，那么，也可以说，科学学主要是，或主要的一个方面是研究作为一项社会运动的科学和科学在生产中的应用，也就是说，把科学技术作为一个整体对象来研究。

我们中国，由于社会历史的原因，近几百年科学技术落后了。全国解放，诞生了社会主义的新中国，我国社会有了一个巨大的跃进，科学技术伴随着政治、经济和文化，也有了很大的发展。粉碎“四人帮”以来，特别是党的三中全会后，我国进入了建设社会主义现代化的新时期，迫切需要科学技术有更大的发展。在这种形势下，我们面临的迫切任务是在马列主义和毛泽东思想指导下，根据科学知识体系和科学技术事业发展的一般规律，探索我国科学技术的特殊规律，从而加速其发展，使其在建设我国的社会主义物质文明和精神文明中发挥更大的作用。

三、当前需要着重研究的几个问题

根据以上理解，我觉得我国科学学的研究，在一个时期内要着重解决以下几个问题：

1. 从理论和实践的结合上阐明科学技术对社会发展

的重大作用。在我国，一九七八年全国科学大会上，邓小平同志肯定了科学技术是生产力的科学论断，而在资本主义国家，由于有几百年的科学发展和应用的历史过程，早已不成为什么问题了。近代科学是伴随着资本主义，以城市为中心而诞生和发展起来的。西方资产阶级首先把科学作为反封建的精神武器，以后又作为发财致富和征服全世界的手段。西方资产阶级懂得科学技术的重大意义和经济价值。中国的情况则不同。我国的封建社会曾经产生过灿烂的文化 and 先进的科学技术，但在其末期，发展停滞。直得解放前，我国还是半封建半殖民地社会。与西方资产阶级民主革命不同，他们的革命中心基本上在城市，而我们的革命中心始终在农村，最后是以农村包围城市，解放城市的。因此，我们的党和人民对近代和现代科学技术和从事科学技术工作的知识分子是不熟悉的。我们对科学技术是生产力，长期以来没有足够的认识。加之林彪、“四人帮”的十年破坏，他们把社会实践简单归纳为生产实践和阶级斗争，完全否认科学发展直接来源于科学实践（理论研究及观察、实验等）和科学技术巨大的社会作用。他们强迫停止科学研究，拆散科研机构，还批判知识和所谓“知识私有”，给我们的科学事业造成了灾难。全国科学大会虽然纠正了左的错误对我国科技战线的统治，肯定了科学技术是生产力，但深刻理解这个科学论断，还是一个有待艰苦努力的过程。

正因为这样，一九八一年三月，中央书记处在听取中国科学院工作汇报时，胡耀邦同志讲了三条：第一，要提高全党全民对科学技术重要性的认识；第二，中央要有正确的科学技术的方针、政策；第三，科技工作必须作出重大的贡

献。科学学研究者的任务，在我看来，就是要不断从理论和实践的結合上，从执行正确科技政策和采取有力措施、得到明显的经济效益方面，阐明科学技术的重大作用，阐明科学技术是生产力。我们越是深入阐明科学技术的重要性，阐明科学技术是生产力这个科学论断，阐明科学作为促进社会进步、发展精神文明的有力武器，就越有可能掀起一个全民族爱科学、学科学，用科学的经久不衰的热潮，我们的科学技术就将得到更快的发展。但这个问题的解决，决不是短时期的事，在三、五年甚至更长的时间内能把全党全民对科学技术重要性的认识，提到应有的高度，就不错了。

2. 深入研究现代科学技术发展的特点和趋势。第二次世界大战以来，科学技术的高度发展给发达国家带来了经济和社会发展的巨大变化。研究现代科学技术发展特点和趋势，使我们在总体上和动态上掌握世界科学技术发展的规律，使我们国家制定科学技术发展战略时在大的方面上有所依据，不致失误，是很重要的。

当代科学技术的特点，似可归纳为：（一）科学技术研究的规模愈来愈大，而分工越来越细，已经成为各个国家举办或大力支持的事业；（二）从上一世纪末到本世纪初，形成了一系列反映第二个自然，也就是人类所创造的自然的规律的技术科学；（三）在本世纪初期，发生了以量子论和相对论的出现为标志的物理学的革命，开拓了人类对物质的微观世界和宇观世界认识的新领域；（四）诞生了控制论、信息论和系统论等横向科学；（五）出现了原子能、计算机和空间技术三大技术；（六）形成了管理科学；（七）当前正酝酿和成长着生命科学、生物工程的革命。总的说来，当代科

学技术已达到高度的水平，发达国家近一二十年劳动生产率提高的百分之六、七十是依靠科学技术，人类认识活动的范围，已深入到基本粒子，伸展到总星系，触及到生命的本质，机器人和人工智能的研究在发展，科学技术还将发掘更大的自然潜力，科学技术越来越显示出它对经济社会发展的重要性。

当代科学技术的这种高水平 and 重大的社会功能，乃是近代科学长期发展的结果，又是本世纪末和下一世纪科学技术进一步巨大发展的开端。世界科学技术发展的趋势究竟如何？我们要实现我国科学技术现代化从这里能得到一些什么启示呢？

首先，近代、现代的科学和技术的发展是两者互相促进、相互渗透的过程。科学的任务是认识自然发展的规律，技术则是人们改造自然的技能和工具。技术的进步有助于人们发展科学，科学的发展又促进和派生新的技术。自从诞生以牛顿力学为标志的近代科学，经过英国的产业革命，而使科学应用于大生产，并不断出现新的技术。电磁学和化学的诞生又派生了电气技术和化工技术，从而开创了电气工业和化学工业。本世纪原子核科学和现代数学和电子学的发展，又派生了原子能利用技术和电子计算机技术。近年来紧接着生命科学的突破，出现了崭新的生物工程技术。科学物化为技术而转化成直接生产力的周期越来越短了。

其次，历史表明，科学最发达的国家，也是技术最先进，经济最繁荣的国家；但也有技术先进，经济繁荣，而科学并不是最先进的国家。产业革命后的英国，十九世纪末叶的德国和二次世界大战后的美国都既是当时世界的科学中

心，也是技术最先进、经济最繁荣的国家。但是本世纪初叶的美国，二次大战后的日本，生产技术都很先进，并都成为当时的经济大国。如美国1894年工业产值就居世界第一位，而日本目前的国民生产总值仅次于美苏两个超级大国而居世界第三。这里有一个重要的条件因素，就是当时美国和日本都政局稳定，经济上升，大量从国外引进新的科学成果和新技术，同时，本国教育发达，有一定的科学技术力量，他们拥有雄厚的智力资源，足以应用、消化和不断改进引入的科学成果和新技术。

第三，近代和现代的三次技术革命对经济和社会发展有着重大的作用。英国的产业革命的特点是生产和应用机器及蒸汽，实质上也就是一次技术革命。这次革命用机器代替人手劳动，用蒸汽力代替畜力、水力和人力作为动力。这大大提高了劳动生产率，并逐步使工农业生产机械化。第二次技术革命主要是出现和发展了交通和通讯的机器（火车、轮船、汽车、飞机、电报、电话等）和制造机器材料及橡胶的新法生产并用电、石油及天然气作为新的能源。这大大改进了交通和通讯，加强了城乡的联系，缩短了地球上的距差，发展了各个国家国内和国际贸易，反过来，又促进世界工农业的进一步发展。第三次技术革命中的计算机和自动控制的广泛运用，使发达国家的物质生产和社会生活受到科学技术越来越深刻的影响。所谓工业化后社会，第三产业的从业人员已大于第一和第二产业从业人员的总和并实行每星期劳动五天制（但资本主义国家有其内在的痼疾，如美国经济停滞，通货膨胀，有大量失业工人）。

第四，当代科学技术与经济、社会的高速发展，一方面

使发达国家和发展中国家的差距越来越大，另一方面各个国家发展也是不平衡的，日本、欧洲正在追赶美国，某些发展中的国家也正在追赶发达的国家。这是由于科学技术与经济、社会必须协调才能保持发展的高速度，而超级大国的美国和苏联都有其发展的更为严重的限制因子。某些发展中国家则在政局稳定，政府抓紧经济建设和重视发展科学技术的条件下，或者依靠人力资源（劳力和智力）的开发，或者依靠自然资源的开发，它们的科学技术、经济和社会的发展都在大踏步地赶上去。

以上所说的现代科学技术特点和趋势，是否分析和表达得确切，是要大家共同研究的，但是无疑的是，对这个课题的研究十分重要，这对我们四个现代化建设有极大的现实意义。

3. 研究制定经济、社会发展远景规划中的科学技术问题。我们是实行计划经济的社会主义国家，经济、社会发展远景规划是我们社会主义现代化建设的蓝图，是制定和实施中期计划的基本依据。在制定长远规划中一方面要考虑到满足合理和可能实现的社会发展的需要，另一方面要考虑到我国自然资源条件和作为生产力的我国科学技术的水平。比如我国人口众多，到本世纪末将达到12亿左右，过多地从国外进口粮食是不可能的，必须基本上自给。这就要求发挥科学技术的威力，在现有耕地上提高单产，尽可能多地生产粮食，同时要充分利用山地、草场和水面，实行大农业，大粮食的决策，适当改变人民的食物构成（多食肉、蛋和乳制品及水果等）。其次，自然资源随着科学技术水平的提高，也将发掘出更多的财富。如科威特就是一个明显的例子，全国

100万人口，人均收入达二万五千美元，占世界前列。1969年我去过这个国家，当时它还很穷，后来利用外国技术，开采领海里的石油，特别是以后收回主权，企业国有化，提高了石油价格，就富起来了。我们也要加强科学技术工作，加强资源的勘探开发，并在确实可以收到经济效益的条件下，纳入经济和社会发展的长期规划和中期计划。

制定经济、社会发展的长期规划，还必须正确解决经济结构和技术结构的合理发展问题。到本世纪末实现人均收入1,000美元，即国民生产总值达到12,000亿美元，必须在二十年内实现两个产值倍增计划。那末，我们将要优先发展那些产业呢？在这二十年内中国要实现四个现代化就是要实现一次技术大革命，那末，世界历史上三次技术革命所解决的任务和手工劳动、机械化、半机械化、自动化、半自动化的各种技术结构，在不同时期内不同地区（对技术结构来说，甚至在不同行业，不同单位和不同工种）如何合理安排，才能收到最大的经济效益？这些都需要深入研究。

科学技术本身，中央曾经指出，它的门类很多，应当为各个方面服务，基础研究不应削弱，但主要应为经济建设服务。问题是我国科技队伍有产业部门、国防工业部门、地方科研机构、大学和中国科学院这五个方面军，它们都主要为经济建设服务，但对于基础研究、应用研究、发展研究和推广应用、科技服务，在各个方面军的科研工作中所占比重如何，才能使我们科技战线的整体功能达到最高效率，这也需要深入研究的。

4. 研究综合运用科学技术发展生产问题。这个问题实质上就是如何实现四个现代化的问题，发达国家经过几百

年的演变，在其经济基础和社会条件下，形成了本国的科学技术体系。在那里，随着科学技术的越分越细，科学技术如何形成一个整体，并对经济、社会发展发挥最大的作用，是由资本主义经济规律自发地调节的。而我国的情况则根本不同。我国解放前基本上是半封建半殖民地社会，科学技术很落后，解放后我国的大工业和科学研究，主体部分都是平行地从国外引进或者学来的，两者没有很好结合。加之我们实行中央集权的指令式的计划经济，长期犯左的错误，统购包销，吃大锅饭，不讲经济效益，经济内部失去运用和促进科学技术的动力。而科学研究本身又多头并进，万箭齐发，没有形成和经济、社会发展相协调的完整科学技术体系。因此，我国的科学技术虽也有一些重大的发明创造，但一般的多是零金碎玉，未能对国民经济发生重大的影响。所以，我国的科技战线创造出新理论、新技术固然重要，但更重要的是对地区的行业的和重大的发展生产问题综合运用科学技术加以解决。中国科学院和黑龙江、河北、宁夏及湖南省委试办了五个农业现代化综合科学试验基地（县），就是这样做的。经过四年来的试验，海伦、栾城、盐池、固原和桃源五县并没有发明创造什么新技术，只是把这五县的农村经济当作一个整体综合运用现有的科学技术，都已取得阶段性成果。他们总结经验，确定了今后五年的农业发展指标：（1）农林牧副渔单产达到同类地区较高水平；（2）人均收入达到同类地区的先进水平；（3）农业生产总值每年递增5%以上（实际上各县提的是6%以上）；（4）改善生态条件，如增加林草复盖面积，逐年提高土壤肥力，有机质含量逐年增加等。我们认为这是可以达到的。这个事例就说明了综合运用科学