

中国科学学与科技政策学术讨论会论文集

技术理论与政策研究

1982

中国·辽宁

技术理论与政策研究

· 全国工程技术与四个现代化
学术讨论会论文集 ·

陈敬燮 杨建章 主编
陈昌曙 远德玉

中国科学学与科技政策研究会
辽宁省科学学与科技政策研究会
东 北 工 学 院

前 言

一九八二年九月，中国科学学与科技政策研究会，辽宁省科学学与科技政策研究会和东北工学院在辽阳市联合召开了“工程技术与四个现代化”学术讨论会。这次会议，是从整体上对工程科学技术发展的规律进行理论研究的一次会议，着重讨论了工程技术和技术科学在经济、社会发展中的地位 and 作用，讨论了我国工程技术和技术科学发展中的一些政策性问题。会议共收到论文五十多篇，经过选择、审定，我们将其中四十二篇编入《技术理论与政策研究》论文选，奉献给广大读者。

编 者

一九八三年二月

目 录

对发展工程技术的几点意见·····	李贵鲜 (1)
四化的关键是科学技术的现代化·····	师昌续 (8)
地区发展与技术开发·····	黄维国 (19)

技 术 理 论

简论技术哲学的研究·····	陈昌曙 (24)
技术需要哲学·····	蔡化南 (33)
马克思论技术的启示·····	曾孝威 (37)
关于技术本质属性的讨论·····	远德玉 (46)
人类工程学的哲学启示	
环境、人与技术的协同发展·····	谢燮正 (56)
浅谈技术的本质·····	卞春元 (64)
技术发展的基础·····	柯礼文 (71)
关于技术进步的一般规律问题·····	陈念文 李毅红 (76)
技术形态及转化·····	钱学成 (82)
技术的系统进化模式初探·····	鲁品越 (87)
技术科学学初探·····	周光达 (93)
科学和技术相互转化的内在机制	
·····	刘则渊 王海山 (101)
工程技术能力初探·····	张碧晖 (109)
科学、技术与经济·····	陈文化 (115)
浅论“适用技术”在边远落后地区经济	
发展中的地位·····	于永清 曾志平 (123)

适用技术的发展与选择·····	陈杰玲(127)
技术论研究与现代化建设·····	姜兴宏(132)
技术转移加速律与四个现代化·····	康荣平 张毛弟(136)
现代真空技术的发展及其特点·····	张惠贤(143)
论技术发明的背逆方法·····	杨敏才 李 光(154)
从经济基础到上层建筑的单一性是中国 科学技术落后的历史原因之一·····	王新荣(159)

技术战略和技术政策

论科学技术的发展战略

·····	夏禹龙 刘 吉 冯之浚 张念椿(166)
论国内技术的梯度转递·····	何钟秀(173)
加快军用技术转移,促进四化建设·····	杨建章(179)
发展厂办科研是我国技术战略的重要一环 ·····	单兆梁(186)

上海市技术改造模式评价指标体系的研究

·····	上海技术改造模式课题组(191)
发展工程技术 开发地方资源·····	吴和清(198)
辽宁轻工业发展技术政策的探讨·····	白国光(204)
试论技术开发与生财之道·····	关恩国(213)
技术责任制·技术优势·经济效益·····	梁执礼(217)
技术市场初探·····	杨继绳(222)
关于技术交易的几个问题·····	郑庆汉(233)

科 技 管 理

科技队伍的结构及其最优化探讨

·····	吴世敏 何 生(241)
-------	--------------

工程技术人员应有的几种能力·····徐锡林 程宝书(246)	
地方研究所应用技术课题	
程序化制度化管理问题的探讨·····甘德成(250)	
技术发展部是为经济建设服务的好形式	
·····苗盛玉 方 也(255)	
经营管理技术的开发和转移·····王文江(259)	

国外技术论评述

日本技术论研究·····刘东珍(265)	
国外工程设计方法论研究概述·····刘 武(277)	

对发展工程技术的几点意见

辽宁省副省长、省科委主任 李贵鲜

科学与技术既有密切联系，又有一定差异。科学是知识形态的东西，属于社会的精神财富。而技术则是劳动技能、生产经验和科学知识的物化形态。科学研究是创造知识的探索性的工作，而工程技术是在探索性研究的基础上，经过试验研究，把成果转移到生产上去的工作。当然在确立科学理论，进行试验研究过程中，也有工程技术问题。因为进行科学研究得有手段，从试验研究到生产，转移过程中的工程设计、工艺设计都是工程技术问题。

我国科学技术在基础科学研究方面，比如数学、生物学等，有些领域比较先进，具有国际水平，立于世界之林。但按何华生同志的讲法，我国的生产技术、工程技术却落后得出奇。我有机会到过一些国家，觉得我国工程技术和国外比确实落后得很多。我们很多的产品设计、工艺过程、工艺设备还都是五十年代、六十年代的水平，现在我们应该花大气力解决生产技术问题。从客观需要看，党的十二大胜利闭幕了，胡耀邦同志在报告中提出二〇〇〇年的奋斗目标，工农业年总值要翻两番，从一九八〇年的七千一百亿元增加到二〇〇〇年的二万八千亿元；人民生活要达到小康水平。胡耀邦同志在十二大的报告中指出实现宏伟目标，要牢牢抓住农业、能源和交通、教育和科学这几个根本环节，把科学技术的地位和作用提得很高，要解决科学技术为经济建设服务这

个认识问题，对经济工作者来讲有个怎样依靠科学技术的问题；对科技工作者来讲是怎样为经济建设服务的问题，一个“依靠”、一个“服务”，二者缺一不可。

“经济建设必须依靠科学技术”，科学技术是生产力，在当前还有许多认识问题。有的自然科学理论虽然确立了，但要转移到生产上，还要有一个认识过程。搞生产一味扩大基建不行，应该依靠科学技术走内涵为主要的道路。比如，三十年代确立的高分子化学、半导体、核物理等几个理论问题，四、五十年代由试验研究转移到生产，形成工业化大生产。比如化学纤维，三十年前，如果说用石油能纺织做衣服是很难想象，如果说每个家庭主妇能用电子计算机还只是一种设想，但是到今天确实都变成了现实。核发电量在一些国家发电总量中已经占百分之八至百分之十，到二〇〇〇年很多国家可能达到百分之五十以上。这些重大研究课题在三十年代只是确定理论，四、五十年代过渡到工业生产，现在在许多国家已经形成重要的工业领域，甚至成为不少国家的主要经济支柱。象日本，目前在出口产品中，它的电子产品仅次于钢铁、汽车的出口，电子工业的基础是半导体工业。一九四八年买回贝尔试验室做出第一只晶体管，一九五八年就发展成集成电路；现在是大规模、超大规模集成电路，半导体工业发展了，才有今天的电子工业。高分子合成，开始只是在试验室里进行，现在精细化工已成为石油化工工业的重要组成部分。这就足以说明，如果开始不重视科学技术、不看准这个问题，就没有今天这个经济；而看准了，不把它转移到生产上，不形成重要的工业领域也不会有今天的工业。因此要想发展经济，就得在科学技术指导下掌握重要领域，同时应该看到我国有十亿人口，这十亿人口用好了就是优

势，十亿人口的智力、体力充分利用起来，这是取之不尽、用之不竭的资源。到二〇〇〇年工农业年总产值要实现两个倍增，靠什么去倍增？光是靠开采石油、挖掘煤炭，不进行深度加工是很难实现倍增的，只有想办法，把资源加工成最终产品来出售，并在加工过程中去消耗智力和体力，也只有在深度加工过程中来创造更多价值。日本就是这样，进口的是石油、矿石，出口的是钢材、汽车、电子产品，他们是通过加工来消耗智力和体力，创造出很高的产值和利润的。它靠的不是卖它的资源，而是用别人的资源加上自己的智力、体力做成最终的产品。就拿咸菜来说吧，它从中国、南朝鲜购进山蕨菜，几分钱一斤，到日本经过加工后，包装成够一顿吃的一小袋就卖几百日元，向全世界出口。我想我们有十亿人口，又是做咸菜的老祖宗，为什么不能自己把山蕨菜也加工成高级的咸菜产品呢？日本做豆腐出口，从豆子输入到出来豆腐只要几分钟，日本的豆腐可以保存一个礼拜，有的可以保存一个月，在西欧许多国家都可以吃到日本出售的豆腐，日本用我们的原材料——大豆，经过加工向外出口赚了大钱。这套工艺过程很复杂，可以消耗许多人的智力、体力，我们如果掌握这套工艺过程、生产技术，不也是可以用我们的智力、体力创造更高、更多的经济价值吗！由此可以看出工程技术的重要，应该把工程技术、生产技术提到科技工作的日程上来。下面我就科学技术怎样为经济建设服务的问题，谈几点意见。

第一，基础研究很重要，要稳定发展，但当务之急，是科学技术应该更好地为经济建设服务。怎么服务呢？

首先，科学技术要围绕产品更新换代做工作。生产产品的最终目的是要满足人民消费和扩大再生产的需要，同时要

创造剩余价值，给国家积累财富。我们现在工业产品中，有百分之六十以上是四、五十年代的产品，在国际市场上没有多大竞争力，必须逐步地经过几次更新换代才能提高我们产品的竞争力，要一个轮番、一个轮番地进行。而要实现这个目的，就必须搞设计革命，要逐步采用先进的技术、先进的材料、先进的工艺，才能使我们的设计能够接近和达到国际先进标准。如果我们用十年的时间对工业产品进行更新三次，再用十年时间再更新三次，那么我们到二〇〇〇年，有些产品就可以达二〇〇〇年当时的先进水平，大部分产品就可达到八十年代的国际水平。产品更新换代仅进行一次不行，不经过多次轮番更新换代是很难达到先进水平的，它涉及到原材料、工艺、设备等，还有技术人员的技术水平问题。三年更新一次对一些行业，比如通用机械行业的产品是完全可以办到的。

要实现产品的不断更新换代，每个工厂必须有一个设计的专业队伍。这个队伍从情报开始，到工程设计、产品试制应该是连续的循环过程，三年一个循环，不断地进行。比如生产十二吋黑白电视机，第一代成本五百元，耗能五十瓦，平均无故障时间五百小时；第二代经过设计改革，成本降为三百元，耗能三十五瓦，平均无故障时间二千小时；第三代，即现在生产的成本低于二百五十元，耗能二十五瓦，平均无故障达五千小时。当然这里边有元器件降价的因素，但主要的是设计改革，是因为大量采用了适用元器件，运用了价值工程。设计过程中不单要追求技术先进，还要讲究经济合理。必须恰如其分地规定设计的经济指标、耗能指标、技术指标，否则一味强调技术指标，不讲经济效果，就没有市场，不可能推广。

其次是，企业要技术改造。科学技术要围绕技术改造进行工作。可不可以十年改造两次，再过十年再搞两次。我参观日本一个半导体厂，这个工厂是专搞抛光工序的。该厂六五年建厂时用的是西德设备，技术水平和我们现在的差不多，经过十五年更新四次以后，现在是世界最先进的设备，而且还向美国等国出口。这些设备完全是他们自己设计制造的。他们能实现，我们为什么不能呢？我们是社会主义国家有资本主义不可比的优越条件，我们一定能办到。

要进行技术改造，每个工厂就要有一批专业的技术改造队伍（或者叫技术开发中心）。由有经验的老工人和技术人员组成，吃饱了饭不干别的事，就专门考虑设备、工装的更新改造问题。光靠买现代化设备是买不来四个现代化的，必须自己动手造，用自己的双手造出一个现代化来。

第三是，要提高产品质量。提高产品质量，既是个工程技术问题，也是个管理问题，要实行全面质量管理，要围绕提高产品质量做工作。还有改革企业管理工作。我们现在有些企业管理还是原始式管理，还是靠人，靠面子，单纯靠行政命令。必须实行科学管理。

第二，关于发展重点领域问题。

除了常规领域要大力加强以外，当前还应该抓好三个重点发展领域。一是石油化工、精细化工。要把石油、煤炭资源进行多次深精加工，发展精细化工产品。据说，瑞士精细化工发展很快，它的石油化工产品产值占全国的百分之六十。我们要提高经济效益，增加税利，也必须发展石油化工、精细化工。二是半导体技术。我们在发展半导体技术上，曾经有过失误，走过弯路。五八年全国到处上半导体，搞电子工业。结果花钱不少，技术不过关，收效甚微。现在

半导体在国际上已是成熟技术，在不少国家已成为主要的经济支柱。我们应该搞好电子工业，发展半导体技术。三是核能技术。目前我国能源供应紧张，再不着手发展核能发电，能源问题恐很难解决。

此外，在此期间，还要做好有发展前途的新的领域的准备工作。比如：生物工程，新型材料——精密陶瓷、复合材料，光学信息处理技术，新型能源开发技术等。这些领域的研究工作，经过一、二十年以后，很可能形成新兴的产业，甚至成为国家的主要经济支柱。现在就要着手做大量准备工作，理论确立了，就要做进一步的研究试验工作，解决向工业生产转移的问题。

第三，要对工程技术加强领导，调动工程技术人员积极性，大力开发智力资源。

（一）加强政策研究，包括技术改革、经济改革和社会改革的研究。这几个方面的政策要结合起来，成为一体，才能形成推动经济发展的重要动力，三者缺一不可。

（二）人材的培养和发展教育事业。要重视年轻一代技术人员的再培养问题，这些人终究要进入历史舞台，这是必然规律。现在科技工作的骨干是五、六十年代的大学生，再过一、二十年，这些人就陆续退出第一线，而真正接茬搞工程设计的将是现在的二、三十岁的技术人员，不对他们培养、提高，科技工作就将出现马鞍形。因此，现在就应该花大气力，拿出时间、拿出财力培养这批人。要大力发展教育事业，为今后培养人材，也是一种智力投资。关于人材问题，还有现有人员怎么利用问题，也是一个重要课题，这里涉及很多政策问题，需要统筹研究解决。

（三）对科学技术工作，要肯于花钱投资。没有钱，缺

乏手段，很难把科学技术工作搞上去。科学技术研究从生产中分离出来了，反过来生产的剩余也应补充到科学技术中去，让它再发展，这样才能有更多的科学技术成果变为生产力，促进经济、社会的发展。

四化的关键是科学技术的现代化

中国科学院金属研究所所长 师昌续

四个现代化的关键是科学技术的现代化。经济振兴必须依靠科学进步，科学技术工作必须面向经济建设。要实现工农业、国防现代化，必须首先实现科学技术现代化。

(一) 现代科学技术是经济、社会发展的决定因素

早期的科学研究，往往是从科学家的兴趣出发，科学家们为了探索自然界的规律而献身于科学事业。这就是老一辈科学家的概念。因此科学研究也一直是一种分散的、自由的职业，想干就干，不想干就不干。进入十八世纪中叶工业革命以后，科学研究与经济生活的联系日益紧密，特别是第二次世界大战以后，激烈的国际竞争，迫使工业生产从追求大批量生产，实行倾销，转变为品种的日新月异，质量的精益求精。所以现代工业越来越依靠科学技术。

有人估算，本世纪三十年代以前，工业劳动生产率的提高只有 5~20% 是靠科学技术的成果，而现阶段，科学技术的进步对工业的贡献则高达 60~80%。如日本从一九五五年到一九六八年的十几年里，国民生产总值平均增长率为 10.1%，其中 1.3% 是由于劳动力的增加，2.7% 是由于投资的增加而增长，其余 6.1% 的增长，则是科学技术的进步所贡献的。最近参考消息报导，近几年日本国民经

济的增长率为 3.7%，而其中科学技术的贡献便为 3%，差不多占 80%。所以科学技术的进步是发展国民经济的关键。

党的十二大和全国五届五次人大会议强调了科学技术在我国国民经济建设中的地位。过去，由于我们重视科学技术不够，所以在经济上、国防上都不能摆脱落后状态。例如。由于我国对航空事业的投资主要用于生产，对科学技术的投资不多，所以直至现在我们只能在苏联或其它国家发动机的基础上修修改改，自己不能发明或创造新一代发动机。英国的航空事业把大部分投资放在发展新技术、新材料、新工艺上，因此几年就可以换一代。无论航空还是其它产品，更新换代要快，就必须在科学技术上狠下功夫。城市经济的发展也是这样。如我国的常州、襄樊、四平中等城市是比较先进的，重要原因便是对科学技术比较重视。襄樊市原来比较落后，近几年，从外地大批招收科学技术人员，工业生产很有起色。这些事例充分说明，哪些地方重视科学技术，哪些地方就有起色。

（二）解决资金、能源、材料的不足， 必须依靠科学技术

赵紫阳总理在全国自然科学发明奖励大会的报告中指出：“资金、能源和材料的不足是我国今后工业高速发展的重要限制因素。”他说，到本世纪末能不能翻两番？也能，也不能，就看资金、能源、材料能否解决。怎样解决，这是一个突出的问题。从某些人头脑中固有的概念来说，要想翻番，就需投资，产量要增一倍，车间、厂房、设备等就得扩大一倍。如果这样做，本世纪末肯定不能翻两番。我们国家用于扩大再生产的资金是有限的，加大积累资金的比重，又

会引起计划经济的比例失调。怎么办？要靠科学技术，发展科学技术是解决资金不足的重要途径之一。因为一项发明创造或技术革新往往可以收到很大的经济效益，甚至可以使一个亏损企业扭亏为盈、一个行业全部改观。技术革新和发明创造，速度和效益，是可以同步取得的。

科学技术投资的经济效益是很大的。经济效益有两种，生产上取得经济效益为静态经济效益，生产一台机床的经济效益是1万元，生产100台的经济效益就是100万元。科研的经济效益叫动态经济效益。如一项发明创造不仅本单位可以应用，还可以推广到本行业，推广到全国，还可以作为专利卖给外国；不仅今年可以用，明年还可以继续用。所以说科研的动态经济效益，相应地要大得多。如本溪炼铁厂高炉的风嘴，使用寿命很短，经过喷上几层氧化钙、氧化铝等耐火材料，使用寿命可延长1~2倍，一年就可节支100多万元。全国有很多炼铁厂，如果都采用，每年就是上千万元，十年就是一亿多。

我国是一个耗能多、浪费较大的国家。和日本相比，能源消耗基本相等，但它的产值却是我们的四倍，日本生产一吨钢，耗能仅为0.8吨，世界标准也只是1吨，而我们每炼一吨钢几乎耗能2吨，小钢铁厂竟需3~4吨。其它工厂的能源消耗也很高，浪费大，跑冒滴漏到处都有。

依靠科学技术我们在不增加能源或增加很少能源的情况下，产值可大幅度增长。今后能源主要是依靠煤，现在80%的电力来源于火力发电，以后至少有70%仍然用煤发电；但恰恰我们烧煤的效率很低，浪费很大，火车烧煤的效率只是百分之十几，城市居民烧煤，利用率也很低。假如到一九九〇年我们能开采10亿吨煤的话，继续这么一种烧法，城

市的污染也受不了。如何提高煤炭利用率、减少污染，是科研部门急需解决的大课题。最近在哈尔滨召开了“燃煤、煤气、蒸气联合循环发电”的会议，研究用煤或者用煤粉烧成煤气，用热空气推动燃气轮机，燃气轮机出来的余热供应城市。这样可使煤炭利用率大大提高，污染也可减少。

常规能源的合理开发和有效利用离不开科学技术，如提高采油率，实现煤的气化与液化以及西南地区大量水力资源的开发和利用，都存在大量科学技术问题；节能除加强能源管理，减少跑冒滴漏，充分利用余热，搞好热平衡外，进一步节能就要开展大量科学研究，如发展新的工艺流程，减轻车辆重量，减少机器磨擦及延长使用寿命，提高热机的热效率等。核能、太阳能、风能、生物能等各种新能源的开发，更离不开科学技术。

材料是工业的基础，结构材料不过关就难以改变机器制造业的傻大黑粗、寿命短等问题；半导体材料不稳定直接影响大规模集成电路及电子计算机工业；化工材料不发展经济效益便很难提高；能源所需的材料也是一个关键问题，冶金部耐火材料研究所搞出的新型高温纤维材料，温度可达 1,200 度，散热少、保温性能好，一般材料升温需要 7~8 小时，它只需 4 个小时，采用这种材料，可以节能 30%，目前我们国家正在积极引进类似这样的节能材料。

材料的开发利用和充分有效地利用自然资源密不可分，我国自然资源十分丰富但利用得并不好。如我国的钨矿占世界储量 80%，但钨产品的比重却很小。我们用含量 65% 的钨矿出口，换回钨丝，一吨钨矿只能换取一公斤钨丝。世界上的钨矿没有多少，我们就这样去换，是再愚蠢没有的了。当然这里面有好多问题，但最关键的问题就是科学研究没有