

● 科技政策与管理译丛

日本科学技术 开发的道路

〔日〕工业技术院 编

科学技术文献出版社

日本科学技术开发的道路

国家科委科技政策局

主编

中国科学技术促进发展研究中心

〔日〕工业技术院 编

胡培纶 李湛章 译

李统汉 韩维屏 校

科学技术文献出版社

1986

内 容 简 介

本书收录两篇专题报告。一、《日本科学技术开发的道路》原系日本前总理大平政策研究会的报告书之一。它从科学史的发展，探讨向二十一世纪过渡时日本的技术革新应选择道路，并对“经济大国”和“资源小国”的矛盾与措施作了客观的剖析。其中第一章“历史的潮流”因与后部多重复，故予删节。二、《新技术开发之路》则系日本工业技术院所属产业开发长期规划研究会的报告书。书中详细介绍了日本新兴工业研究开发的现状及发展方向，对技术革新的各种关键问题进行了广泛的探讨。本书图表丰富，数据翔实，最后附有365项重点研究课题。

本书不仅使读者对日本科技发展的过去和未来有更多的了解，更可供主管部门决策时借鉴，还可供各大企业、学术团体制订科技开发方案时参考。

日本科学技术开发的道路

〔日〕工业技术院 编

胡培纶 李湛章译 李统汉 韩维屏校

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 5.625 印张 117 千字

1986年8月北京第一版第一次印刷

印数：1—5700册

科技新书目：125—33

统一书号：17176·488 定价：1.40元

为推动“软科学”的研究和发展 做出积极的贡献（代序）

国家科学技术委员会副主任

吴明瑜

中国科技促进发展研究中心理事长

科学技术作为改造自然的强大武器，对人类社会的发展起着越来越大的作用。二十世纪七十年代以来，随着微电子技术、生物工程等一系列新兴技术的出现，把四十年代开始兴起的现代技术革命又推进到一个新的阶段。科学技术在很大程度上正在改变着世界的经济结构和产业结构，深刻地影响着人们的生活方式和思维方式。科学技术进一步发展的方向是什么？它对人类社会的未来将发生什么重大影响？人们应该怎样对它进行控制和引导，以便使它更好地为人类造福，而避免可能带来的某种祸害？在科学技术急剧发展的形势下，应该怎样对它进行有效的管理，以便能够最大限度地发挥它的潜力？所有这些都是现代决策者需要考虑的问题，是从事经济管理和科技管理人员需要研究的对象。

世界各国对科技政策和管理的研究，在最近二十年中，有了迅速的发展。据不完全统计，目前世界上从事科技政策与管理研究的专门机构已有一千多个，每年出版的科技政策和管理论著不下几万种。它们从不同角度揭示出当代科学技术发展的新情况和需要解决的新问题。这种国际上称之为“软

科学”的研究，正在发展成为一门影响深远的综合性学科。

所谓“软科学”，也就是关于科技发展战略、政策、评价、管理、预测等方面理论和实践的一门学科。这是一种看不见、摸不着、却蕴藏着巨大潜力的知识体系。一个国家的科技和经济能否迅速发展，不仅取决于它有多少物质设备和基础结构，在更大程度上取决于能否合理地有效地利用自己的优势，也就是说能否作出正确的决策，进行科学的管理。对任何一个国家来说，经济结构的调整、生产力的配置、工农业的技术改造、新技术新产业的开发等，无不需要正确的科学技术政策作为指导。如果决策错误，它所造成的损失远比个别项目失误所造成的损失严重得多。正因为如此，软科学的研究受到了国际上的普遍重视。

软科学的研究，在我国已经有多年的历史了。最近几年发展尤为迅速。现在，全国各地建立不少专门从事软科学研究的机构或团体，开展了大量有关科技政策和管理的咨询、论证和研究工作。尽管如此，但在出版资料、交流信息、编制教材、培训队伍等方面还远远不能适应需要。为了稍稍弥补这方面的不足，我们编译了这套《科技政策与管理译丛》。

这套《译丛》是由国家科委科技政策局、中国科技促进发展研究中心和黑龙江省科技情报研究所联合组织翻译、编辑的。它是一套不定期的连续丛书，主要介绍国外有关科技政策与管理、计划与预测、科技与经济、科技与立法等方面的情况。我们希望丛书能够为全国科技、经济管理部门和研究所、企业的领导者、专业人员、研究人员以及高等学校的师生和其它研究工作者，提供一个了解国外科技政策和管理

情况的小小“窗口”，有助于人们开阔视野，增长知识，促进科技与经济、社会的协调发展。

这套《译丛》预计在1986年内陆续出版。我们计划今后每年能出版若干册。积多年的努力，逐步形成一套比较系统的内容比较广泛的读物。翻译和出版这类丛书，我们还缺乏经验，工作中的差错是难免的。这套《译丛》在组织编辑和出版过程中，得到了黑龙江省科技情报研究所和科技文献出版社的大力支持和帮助。在此，表示衷心感谢。我们诚恳希望各界人士提出批评意见，帮助我们不断提高丛书的质量，改进编辑工作。我们愿意积极努力，为推动国内软科学研究作出微薄的贡献。

一九八五年八月

目 录

第一篇 日本科学技术开发的道路

——大平前总理政策研究会报告书

第一章 历史的潮流 (略)

第二章 新的方向..... (3)

第一节 整体的道路..... (3)

(1) 扩大现代化的领域..... (3)

(2) 正在改变面貌的当代文明社会..... (4)

(3) 走“硬道路”的反省..... (4)

(4) 整体和个人关系的重新认识..... (5)

(5) 整体道路..... (6)

第二节 科学的领域..... (7)

1. 从因素科学到综合科学..... (7)

(1) 因素科学..... (7)

(2) 从现象科学到因素科学..... (8)

(3) 因素科学存在的问题..... (9)

(4) 因素科学和现象科学的综合..... (10)

2. 综合科学的基本特点..... (10)

(1) 综合科学的问题..... (10)

(2) 综合科学的文化背景..... (11)

(3) 物理学和综合科学..... (11)

(4) 信息科学和综合科学..... (12)

(5) 生命现象的解释·····	(13)
(6) 综合科学的一个基础·····	(14)
3. 综合科学的未来方向·····	(15)
(1) 生命和能量·····	(15)
(2) 医学和人类生物学·····	(17)
第三节 技术领域·····	(20)
1. 大型化·····	(20)
(1) 向大型化发展的背景·····	(20)
(2) 扩大量的障碍·····	(21)
(3) 大科学的问题·····	(23)
2. 集中与分散·····	(24)
(1) 能源体系·····	(24)
(2) 城市体系·····	(27)
3. 信息化·····	(28)
(1) 单功能因素的高级化·····	(28)
(2) 系统化·····	(28)
4. 未来的高技术·····	(29)
(1) 基本方向·····	(29)
(2) 精密工艺·····	(31)
5. 走整体道路·····	(32)
(1) “整体道路”·····	(32)
(2) 多样化与市场原理·····	(34)
(3) 过渡期的调整费用·····	(35)
第三章 今后的对策·····	(37)
第一节 日本科学技术的文化背景·····	(37)
1. 日本对科学技术的吸收和消化·····	(37)

(1) 引进科学技术的历史·····	(37)
(2) 能够吸收、消化外来科学技术的原因·····	(38)
2. 日本文化的特点及科学技术·····	(39)
(1) 日本文化的空心结构·····	(39)
(2) “伙伴”主义·····	(40)
第二节 日本人在科学技术上的创造性·····	(41)
1. 创造性的基础·····	(41)
(1) 试验性失误·····	(41)
(2) 多样性和自主性·····	(41)
2. 日本人的创造性·····	(42)
(1) 否定的方面·····	(42)
(2) 积极的方面·····	(43)
(3) 期待新的创造性·····	(44)
第三节 “开放的”科学技术·····	(45)
(1) 推行制度化和科技工作者的作用·····	(45)
(2) 科学技术与伦理·····	(46)
(3) 争取群众·····	(46)
第四节 研究体制·····	(47)
1. 新措施面临的形势·····	(47)
(1) 以往的研究体制·····	(47)
(2) 研究体制受到的冲击·····	(48)
2. 培育创造性的研究体制·····	(49)
(1) 研究体制的调整·····	(49)
(2) 培育创造性的设想·····	(49)
3. 对应的方向·····	(50)
(1) 科研单位的多样化和分担不同的任务·····	(50)

(2) 大型科研和小型、个人研究的平衡·····	(51)
(3) 科研单位的协作和人事交流·····	(51)
(4) 确保基础科学研究的人才·····	(52)
(5) 国际化·····	(52)
第五节 “整体道路”的国际化·····	(53)
结 语·····	(55)

第二篇 新技术开发之路

——产业技术开发长期规划研究会报告

前言

第一章 研究开发与发展产业·····	(64)
第二章 日本研究开发的现状·····	(68)
1. 日本研究开发活动的现状·····	(68)
2. 日本的技术水平·····	(76)
第三章 研究开发的方向·····	(83)
1. 对技术的期望·····	(83)
2. 技术发展的方向·····	(87)
3. 研究开发的方向·····	(95)
第四章 推动研究开发的体制·····	(98)
1. 加强民间企业的研究开发·····	(98)
2. 企业、科研、政府三者有机协作·····	(104)
附属资料——今后重要研究开发课题·····	(114)
1. 对技术的期待及有关技术发展方向的重 要研究课题举例·····	(114)
2. 按领域分类的重要研究开发课题 (365) 项目概要·····	(117)

日本科学技术开发的道路

——大平前总理政策研究会报告书

第二章 新的方向

第一节 整体的道路(holonic path)

(1) 扩大现代化的领域

现在，人类在地球上正面临着各式各样的问题：大气中二氧化碳的浓度在继续增多，海洋受到各种因素的污染，石油开发已达顶点，廉价的资源正在急剧消耗等等事例不胜枚举。

这类问题，归根结底是由于人类的居住空间扩大到整个地球后，撞到容量有限的死胡同而引起的。这样讲并不错误。回顾过去，在近代化过程中文明的进步，也意味着把人们从各种束缚中解放出来，使其在更广阔的领域里活动。市民革命和工业革命，正是在这个意义上给人类带来进步的最好例证。

然而，对这样扩大领域的活动，必须从以下两个方面加以认识：

①一方面是“扩大质的领域”。自从发明了蒸汽机和飞机，人类可以更快、更远、用更短的时间进行旅游活动。另外，显微镜的发明和伦琴射线的发现，把迄今为止无法观察到的微观世界和人体内部的结构，扩大到可见的世界中来，从而大大加快了医疗技术的发展。

②另一方面是“扩大量的领域”。由于重视生产率，生产手段从手工业规模逐步过渡到机械作业。在机械工业、制

造业等方面，也随着自动化技术的普及提高了生产效率，其结果，有力地推动和扩大了生产设备的规模。

（2）正在改变面貌的当代文明社会

扩大质、量两方面的领域，可以说是近代文明的基本特点。但这种扩大，在碰到“地球容量有限”的墙壁之后，必然要被迫改变面貌。

这种面貌的改变，是因为量的扩大受到了限制，因而会使人误解为在受到制约的地方或领域里，是否在向现代化以前的生活方向倒退。但这里所说的改变，在下列两点意义上是有明显不同的。

①这种面貌的改变是从“量的增加”到“质的提高”的重点转移，决不意味着领域的固定不变。以前，所谓质的提高，与现代比较是极其微不足道的。那时，人们的生活在质、量两方面几乎处于固定不变的状态，而现代的社会则是在质、量两方面都不断提高和增加的过程中发展起来。在完成现代化之后仍在继续变革的文明，在持续提高质的意义上，发展的劲头依然不会消失，况且也决不应该让它消失。

②这种社会与其中居住的人们之间的关系。以前，个人在整体之中是软弱无力的。整体与个人的关系是后者受前者单方面的影响，但在现代化的过程中，个人逐渐获得了能左右整体局面的巨大力量，整体和个人的关系从此不再是单方面的，而成为双方面的。这种“个人和整体的有机联系”必须在文明改观之后更加有效地发挥作用，以便有助于加快提高文明的质量。

（3）走“硬道路”的反省

当我们回顾科学技术史的演变过程时，如从能源角度来

看，人类正沿着适应自然环境而砍伐薪柴做燃料的现代前期型“软道路”(soft path, 也可叫“自然的道路”), 向挖掘煤炭、开采石油、应用大科学、大型设备的“硬道路”(hard path, 也可叫“人为的道路”)过渡。在不断提高文明的质和量的高度发展的工业社会中，无休止地追求降低成本，永不满足地用更低廉更大量的生产方式刺激科学技术的革新与发展，推动人类向着“大型化”的道路继续前进。

这样的“硬道路”给人类带来了富裕的物质生活，但另一方面，也不能否认因自然环境遭到破坏和一次性（非再生性）资源的急剧消耗，招致威胁人类生活本身的结果，这一事实引起了对以往一元化“硬道路”的反省，导致对新道路的探索。从六十年代后半期开始到七十年代，是这种设想的转变时期。1977年爱默里·罗宾兹所著的《自然能源的道路》也可说是这类新设想的一种表现。

(4) 整体和个人关系的重新认识

科学技术历史的演变，是同政治、经济、社会现代化的历史发展同时进行的。由于市民革命、工业革命而奠定了“个体”的地位，在“个体”的尊严成为政治、经济、社会的基本理念的现代化时期，社会是在“机会均等”的前提下，以严格的个人“竞争”的“自由”作为发展的动力，终于成熟为现代的高度工业化社会。然而，在那里被确立起来的“个体”也就成为被疏远了的“个体”，在孤立之中，经常面临着作为“个体”必须与之相适应的“紧张”(tension)。这种紧张产生了在埃里希·弗罗姆著的《从自由里逃亡》以及斯坦利·米尔格兰姆著的《服从的心理》等书中所提到的“文明病”的现象，从而引起了价值观的多元化并受到了重新评价。

在科学技术领域也是如此。例如医学上的原子论 (atomism), 追求尊重“个体”的进步, 带来了人口的急剧增加, 引起了对未来粮食危机的深刻忧虑, 使“过密生物学”受到了重视。正如“整体因子”(holon)※这个新词的含义所表示的那样, 整体和个人、种系和个体之间的关系受到重新估价。另外, 在遗传学方面也不是只有以遗传基因为中心的原子论 (atomistic), 也有人强调重视系族 (kin) 和群体 (group) 的立场。也就是说从这种遗传学的立场看, 即使是利他的行动, 但从群体中的遗传基因来看, 则是利己的。这种思考方法将给价值观和道德标准以巨大的冲击, 提出应重新评价的要求。

在医学领域里, 用电子显微镜对人进行分子观察, 但把人作为在生活环境中生存着的人类来考察的“人类生物学”(human biology) 正在兴起。另外, 例如既重视西医学, 又提倡重新认识“中医、中药”的东方医学, 也是沿着这个方向发展的。

(5) 整体道路

在现代, 人们正在议论的所谓“科学技术停滞不前”, 表明了这种“硬道路”和“原子论”已陷入此路不通的僵局。但是为了确保二十一世纪人类能够精力充沛地生存和文明社会持续发展, 也不应该倒退到现代前期型的“软道路”和个人被淹没的老路上去。

今后人类应该走的“新道路”, 正像“整体因子”(holon)这个词的含义那样, 必须是重视整体和个人、种系和个体之

※ holon: 由表示“整体”的hol和表示“个人”的on两者组合而成的单词, 具有联合起来的“个体”的意义。

间的关系，重视友谊，并求得协调的“整体”道路。那就是说，这条新路必须是继承迄今为止的“硬道路”的丰硕成果，在这个基础上，一面改善“恶化了的人类生存条件”，一面提高“人类的福利”，是一条“硬”、“软”协调，既柔软又灵活可变的道路。

我们想把这条新道路叫作“整体道路”，更正确地说也许应该叫作“整体因子柔软而灵活的道路”(holonic and flexible path)，不过“整体因子”这个词的概念本来就具有柔软灵活的含义。

第二节 科学的领域

1. 从因素科学到综合科学

(1) 因素科学

现代社会正如所看到的那样，是从发现“自己”(个人)开始的。而且是把自己作为基本来理解社会和文化的。在科学方面，本质上也是采取相同的方法。拟根据调查“体系”构成因素的性质来理解在任意对象的“体系”中出现的自然现象。也就是：①把体系的构成因素分开；②调查被分开的因素性质；③从被分开的因素性质中获得对本体系全部性质的理解。按照这种方法能把一切都弄清楚的这一想法，就叫“因素还原主义”或“原子论”。

“因素还原主义”认为整体的性质要由被分离的因素(“裸体”因素)的一切性质的总和来决定。是一种原则上认为在那里看不到质的变化的“线性”的设想。若按“因素还原主义”去做，科学就要根据分析向细微的方向发展，从