

世界科学报告
WORLD SCIENCE REPORT

1993



中国科学技术信息研究所
联合国教科文组织 联合出版

1993 年 世 界 科 学 报 告

(中文版)

中国科学技术信息研究所 联合出版
联合国教科文组织

英文版出版说明

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

联合国教科文组织计划每两年出版一期的《世界科学报告》将从组织的和实质的观点对世界各地的科学现状进行评述。

本期由四大部分组成。第一部分为论文集,这些论文合在一起构成一篇世界各个地区科技状况综述,资料翔实,发人深省;第二部分介绍科学研究与发展是如何组织的——由何人、在何地以何种方式进行;第三部分讨论国际伙伴关系与合作;第四部分概述科学技术的最近发展。《报告》结尾附有国家与地区科学活动及人力的统计表格。

《世界科学报告》材料可信、文章易读。编写作者均为各自领域所公认的专家。文中列举大量事实、数据及对当今科学的探讨意见。作为一个信息源,本书无论是全球科学状况感兴趣者、或者是对决策者、科学实践者、积极参与者和观察者都是一本很好的指南。

The designations employed and the presentation of the material throughout the publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of UNESCO concerning the legal status of any country, territory, city or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

The ideas and opinions expressed in this book are those of the individual authors and do not necessarily represent the views of UNESCO.

Published in 1993 by the
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
7 place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

ISBN 92-3-102938-X

© UNESCO 1993

图书在版编目 (CIP) 数据

世界科学报告/联合国教科文组织, 中国科学技术信息研究所联合出版. —北京: 科学技术文献出版社, 1995. 1

ISBN 7-5023-2297-3

I. 世… II. ①联…②中… III. ①科学技术-现状-世界-年刊②科学研究事业-现状-世界-年刊 IV. G321-54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 15535 号

A Banson production
3 Turville Street
London E2 7HR, UK

Front cover image: Gregory Sams/Science Photo Library
Typography by Meredith Associates
Printed in the United Kingdom

科学技术文献出版社出版
(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京市建外印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

1995 年 1 月第 1 版 1995 年 1 月第 1 次印刷
787×1092 毫米 16 开本 18.25 印张 540 千字
科技新书目: 349—068 印数: 1—2000 册

定价: 75.00 元

世 界 科 学 报 告

WORLD SCIENCE REPORT

1993

(中文版)

序 言

菲德里科·马约尔

在行将结束的本世纪内，科学技术对经济和社会发展起了关键作用。在基础研究加速发展及其成果应用日益迅速的总形势下，科学技术越来越显示出是促进实现联合国宪章主要宗旨之一的有力手段。这个宗旨就是：社会进步和在更大自由的条件下享有更高的生活水准。

然而，地区与地区之间、国与国之间，科学技术及其成果的分布仍然很不平衡。五分之四以上的研究与发展(R&D)活动只集中在少数几个工业化国家中。1990年，整个工业化世界的R&D经费占国民生产总值的2.9%，而许多发展中国家仅达到这一水平的1/10。这些数字充分说明联合国教科文组织——UNESCO——名称中的“S”(S代表Scientific，即“科学的”——译注)是有重要缘由的，因为这个组织的任务之一就是帮助纠正这种不平衡。

然而合作进行开发仅仅是UNESCO在更大范围内促进智力合作这一职责的一个方面。智力合作的目的是：在全世界促进与传播知识，特别是在国际合作证明越来越必要的领域里促进与传播知识；鼓励在合作过程中以道德上的团结作为智力交流不可缺少的辅助。UNESCO是联合国系统内唯一负责科学方面合作的机构，当这方面计划增多，足以定期出版各个领域一系列全球报告时，它自然作出决定，出版一种介绍今日世界科

学技术的报告。随后，在1991年11月UNESCO大会第26届会议上批准编写和出版这第一份《世界科学报告》。

《报告》的筹划是在一个顾问小组的帮助下进行的。顾问小组由若干对科学工作的组织与开展具有长期经历的人士组成。《报告》是众多专家的共同产品。一些资深科学家和富有经验的科学观察家应邀为《报告》撰写各个篇章，他们在科学问题上的知识和经验将使我们从中受益。

《报告》第一部分试图就今日世界的科学提出一个全球状况的报道。其中篇章或介绍整个一些地区，或介绍由于这种或那种原因其科学处于特别令人感兴趣的发展阶段的国家或国家群。原本请求作者们对其所在地区的科学作出个人评价。有些作者愿意撰写包括大量有关研究经费与人力未知数的报告，这反映出有些地区已掌握有关于科学研究、培训与开发的丰富资料；另一些作者则宁愿提出比较概念性的评述。

《报告》第二部分涉及科学与技术体系，介绍了科学的组织与开展方式，并说明怎样通过科学活动的指标了解世界科学的全貌。

国际合作，不论是政府间或非政府间的，是当今科学技术的一个重要特点。许多科学领域需要广泛的——而且往往是费用浩大的——研究，有时只能通过政府、研究所或个人的集体行动才

能完成。第三部分介绍了三个合作范例并讨论了通过国际合作关系所获得的众多利益与成就。

任何一部声称描述世界科学状态的著述都不可避免地要论及某些科学研究的**实质内容**。为了向读者介绍一些现代科学发现中令人振奋的事物，特请四位对其本学科的发展情况了解无遗的科学家各撰写一篇可读性强，但非专业内容的文章，介绍过去两三年来他们专业领域中的重大进展。相信这些篇章将使那些对相关领域不一定具有专业知识、但又希望了解其大致情况的人们感兴趣。当然，可用这种方式介绍的题材几乎是为数无穷。我们不得不有所选择，因此在本首刊中报道范围将限于四门基础学科：数学、物理、化学、生物。随后各期将详细介绍应用科学，包括地球与环境科学、工程学及计算机与信息科学。

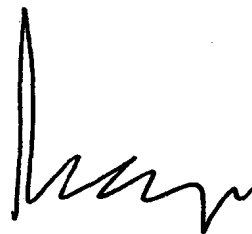
《报告》正文后刊有附录，其中包含一些国家科学人力与经费统计数字，系引自最近一期 UNESCO 统计年鉴。

《报告》是在较以往任何时候都更需要对决策过程加强科学投入的时刻问世的。决策往往完全出于经济与政治的考虑，有必要找到一些方法确

保政府与工业的决策能体现科学界的最佳合理意见。还需要科学家来承担另一些重要的开发任务，例如：选择、修改和保养引进的技术，为必须设置的新工作岗位（例如实施 21 世纪议程所必需的“生态工作”）配备人员，特别是市一级的人员，以便着手解决我们时代的若干重大难题——环境保护、水资源合理利用以及非再生能源管理。

出版任何一份旨在成为有关科学技术这一复杂课题的综合性最新报告的文献，可以说是一种冒险尝试。很明显，有些本来可能包括在内的领域，由于篇幅原因而不得不留待以后机会。我们仍然希望本期及以后各期的《世界科学报告》对广大读者有用并使他们感兴趣，包括那些参与科学技术问题的决策人员，想读到一份概述性报告而屡不能获的研究与教学人员，以及仅出于兴趣想多了解一点今日世界科学状况的非专业读者。

UNESCO 总干事



中文版编者的话

梁战平

在当前知识飞速积聚、科学迅猛进步的形势下,联合国教科文组织于1993年首次组织出版了《世界科学报告》,旨在报道目前世界科学技术发展动态和趋势,探索当今世界科学技术分布及演变规律,以及寻求科学技术为全人类造福的途径和方式。

《世界科学报告》认为:当前世界科研活动的80%以上掌握在几个工业化国家的手中,分布极不平衡;并且认为今天富国与穷国之间的差距是知识的差距,以及知识的分享是未来最重要的公平因素。

中国目前是世界上变革较大、发展较快的一个国家,尽管从总体上讲还未根本改变贫困落后面貌,但是全国人民根据“科学技术是第一生产力”这一英明论断,努力发展科学技术事业,发展基础研究、应用研究和高新技术开发研究,促进科研成果商业化和产业化,保证国民经济持续快速发展;同时,满怀信心地坚信过去在人类科学史上作出过辉煌贡献的文明古国之一的中国必将在未来岁月中再度为人类进步作出更大的贡献。

现在,联合国教科文组织委托中国科学技术信息研究所翻译《世界科学报告》,并联合出版中

文版,这对中国人民了解世界科学发展全貌和推动中国科学技术进步无疑会起到一定的作用。

《世界科学报告》各个篇章,系邀请世界著名科学家分别撰写,因此,书中所有看法和见解是各位作者自己的观点,不一定代表合作出版双方——联合国教科文组织和中国科学技术信息研究所的观点。

本书中文版得以顺利出版,首先得感谢联合国教科文组织驻京办事处的B. E. Benoza先生和梁文秀女士,他们为了本书合作出版事宜进行多方联系和协助;其次感谢国家科委基础研究高技术司邵立勤同志、国际科技合作司蔡忠保同志和中国科学技术信息研究所王文汉、赵阳陵、冯安命等同志,他们不仅关心本书的出版,而且给予各种支持。此外,本书能在较短期间内编印出版,除了担任本书翻译、审校和编辑工作的一些专家们努力工作外,这与科学技术文献出版社领导与同志们的认真负责是分不开的,谨此一并致谢。

梁战平

1994年12月10日

世界科学报告（中文版）

编译委员会

顾 问 刘昭东 武井士魂 林 泉

主 编 梁战平

（以下均按姓氏笔划为序）

编 委 王章 琦 刘志才 刘静华 张钰珍 祝友三 梁战平

翻 译 王建平 王章 琦 刘世伟 刘静华 贡光禹 吴白芦

张保明 祝友三 贾 谦 梁战平

审 校 王章 琦 任志英 刘静华 祝友三

责任编辑 王建平 卞建南

英文版致谢

UNESCO would like to express its gratitude to the following individuals who served as members of the *Report's* ad hoc advisory board, and in doing so gave freely of their advice and help in the outline planning of the book:

Dr Rémi Barré (Director, *Observatoire des sciences et des techniques*, Paris); Dr Lennart Hasselgren (International Science Programs, Uppsala University, Sweden); Dr Abdul-Razzak Kaddoura (former Assistant Director-General for Science, UNESCO); Dr Thomas Odhiambo (President of the African Academy of Sciences, Nairobi, Kenya); Dr Geoffrey Oldham (former Director of the Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK); Dr Raimundo Villegas (Chancellor of the Latin American Academy of Sciences, Caracas, Venezuela); Dr David Waddington (Professor of Chemistry, University of York, UK); Dr Kenneth Warren (Vice-President for Academic Affairs, The Picower Institute for Medical Research, New York).

目 录

1. 世界科学状况	(1)	基础科学和创新	(129)
总论	(2)	指标：目的和局限	(132)
北美	(11)	全球综述	(135)
拉丁美洲	(28)	3. 科学伙伴关系	(149)
西欧	(43)	政府间合作	(150)
中欧和东欧	(57)	海洋学范例	(159)
俄罗斯	(63)	为发展而合作	(164)
阿拉伯国家	(71)	4. 新进展	(173)
非洲	(83)	数学	(174)
南亚	(92)	物理学	(192)
中国	(100)	化学	(209)
日本以及新兴工业化国家(地区)	(107)	生物学	(224)
澳大利亚和东亚	(117)	附录：统计表	(237)
2. 科学与技术体系	(119)	(彩色插页包括彩图 A—J，插于第 200 页与第	
机构	(120)	201 页之间)	

1. 世界科学状况

总 论

M. G. K. 梅农

毫无疑问,近一千年来人类历史的一个突出特点是现代科学的诞生及其随后按指数率的增长。确实,从最早的年代开始,科学就是人类活动与人类社会的一个固有部分。对周围事物的惊异与好奇心,各个感官之间与手、眼、脑之间的协调,对问题寻求答案的过程,以及逻辑推理的演进,都是科学方法发展的基本因素。

人类文明与文化的中心,特别是中国、印度、美索不达米亚、中亚、南美、埃及、希腊与罗马等地,传留给我们许多重要发现,成为后来科学发现的基础。但是,在那些较早的历史时期里,有阵发的科学活动,却没有任何一贯性自我持续过程。之后,在数百年前,科学革命和工业革命在欧洲发生并植根。自此以后,科学的发展一直在积蓄力量,但只在某些地区兴旺发达——主要在欧洲、北美和日本。由于毁灭性冲突、封建结构、缺乏宽厚容忍态度以及殖民统治,以致地球上目前称为第三世界的一些地区落在后面;除了偶然闪现光辉的科学业绩外,仍然苦于缺乏以知识为基础的发展。

目前,一千年来最后一个世纪的特征是,通过科学研究取得的信息、知识和认识有了迅猛的增长。知识、技术应用的结果,使我们目睹几个时代同时出现。人类历史上几个较早时代,例如石器、铜器、铁器和青铜器时代,都跨越很长的期间。对比之下,20世纪却经历了原子能时代、

空间时代、电子学信息学时代、新生物学时代、新材料时代以及认识宇宙结构时代。

科学的统一性与跨学科性

在科学的进程中,许多学科领域通过广泛的观察与系统地提出有关的理论概念而发展起来,并具有各自的现象学所描绘出来的独特性质。然而,这些一度被视为独特和分立的领域可能在几个层次上继续保持分立,而由于某些目的可以集合到一个共同的理解体系内。

科学进步的另一重要方面是,不同学科汇聚一起相互支援,更重要的是孕育出崭新领域与学科。今天,数学与物理在化学领域中起着深远作用,物理与化学同样在生物学中起着深远作用。当前还发现数学、物理、化学与生物学对我们了解地球系统具有关键性,在地球科学与生态学领域中尤其如此。分子生物学、遗传工程与生物技术,正是通过跨学科途径才得以诞生。

除了自然科学之间的统一性与跨学科性外,基础科学与应用科学之间,特别是工程、农业、医学、兽医学等学科之间,相互影响日益密切。由于这些相互影响,科学发现在社会部门采用的产品与工艺技术中得到了大量应用。

然而介于自然科学与社会科学之间的跨学科领域仍然比较薄弱。有成效地研究地理、人类

学、心理学之类的学科，无疑需要跨越自然科学与社会科学；经济学正在越来越具有数学性质并利用来自物理、化学与生物系统的许多理论进展。可是，随着科学向社会的加紧渗透，在自然科学中如此富有成果的跨学科性也应在自然科学与社会科学之间向更深层发展。这一点极为重要。

现代科学的特征

在过去 30 年中，科学发展规模之大几乎达到彻底改观的程度；无论是按研究工作者人数、科研经费、研究出版物数量来衡量，或是按基于科学进展的全球生产范围来衡量，都明显如此。这样一个在活动规模上的重大变化必然要求科学本身的性质及其与社会的关系有一个深刻的改变。科学不再是社会边缘单独存在的活动，而是与医学、工业、农业及其他生产部门、以及政府与政府间的活动密切交织在一起，交织的方式与范围甚至达到遍布并影响整个社会的程度。

近代科学发展的第二个重要特征是科学发现投入实际使用的过程迅速。虽然有一部分生产，特别是在发展中国家里，来自传统的操作，但大部分生产是依赖而且直接来源于近代的科学发现。这些发现越来越多地是属于 20 世纪，而且是近几十年的成就。电子科学与信息技术，塑料与合成纤维，激素与抗生素，核能，空间技术及其全部应用，遗传工程等等领域都是基础的科学发现迅速转化为日常生活中使用的产品与方法的例证。

第三个特征是科学应用于军备。科学家和发明家对作战机器、对为军方提供咨询感兴趣并非新鲜事。以在创造性艺术方面的卓越才能而普遍闻名的达·芬奇也是一位大科学家。他向米兰公爵主动提供服务，在致后者的一封信中他大量介绍了他发明作战机器的技能；的确，他只是在信

尾提到他作为一名建筑师、雕刻家与画家所掌握的技巧在和平时期可能有用。达·芬奇觉察到了可能出现有必要卷入军事研究的情况。他说，“当受到野心的暴君围困时，为了保护天赋的主要权利——自由，我找到了一种进攻和防卫的方法。”但他也清楚，所有发明可能按既非原来所设想的、也非发明者所情愿的方式使用。在谈论他所设想的潜水艇时，他说，“现在凭藉一种设备，许多人都能在水下停留一段时间。怎样和为何能做到这点呢？我不介绍我发明的水下长期停留方法……因为人性险恶，我不公布也不透露这种方法；人们会在海底进行暗杀，破坏潜艇底部，使它们连同艇上的水手一起沉没。”他因此反对不辨善恶地发展单纯用于征服和掠夺的恐怖武器。只是到了本世纪，第一次大战用上了雷达、声纳和威慑性原子武器，科学这才真正与军事发生联系。

在上半个世纪内，政府为了准备新的、更科学化的战争，对科学的补助连续大幅度地增长。战争的范围从两军近战扩大到全民皆兵。现代科学开始成为军事系统的一个必要部分，不仅体现在毁灭性武器本身，而且体现在需要庞大的众多支援机构作战方面。

到此前不久，人们所担忧的是一些拥有完备武器系统的国家与政府所卷入的战争。但是在炸药、自动化武器与生物武器生产方面的许多进展也可以被那些热衷于无政府主义和恐怖主义的小集团利用，这一事实将科学助长的恐怖提到了一个新的高度。

今天的科学与技术具有协同和共生关系。在技术开发早期阶段，主要是通过运用从实践中掌握的技能取得进展，对所涉过程的智力理解比较少。例如，蒸汽机是最突出的发明之一，对社会有重大影响，然而它不像人们一开始可能设想的那样是根据对热动力学的理解研制而成的。更确切地说，这类技术进展历来包含的是一些新颖

的、然而简单的概念，只有少量的创新成分。但在近几十年中，技术是通过有关工艺过程的基本科学理解而前进的。电气工程是技术的重要推动者，从一开始就完全以科学为基础。与此相反，化学工程在早期阶段主要是以实验为基础，尽管现在有着高度科学基础。核技术、生物技术、空间技术及信息技术等领域的进展都是在科学发现、知识与理解的基础上取得的。反过来，技术发展也在大大加速科学的进展。由于新型材料、电子设备与仪表的问世而产生的强大效能，促使科研工作提高了速度和可靠性。例如计算机技术，它今天在科学活动与进程中已处于核心地位。正是科学与技术之间这种密切关联使得两者的前进步度大大加快。

科学组织的变化

在整个现代科学的历史中，相当大一部分研究是在教育机构里进行的，这种情况一直持续到今天。最大的科学发现总是来源于强烈的内在动力、好奇心、直觉及个人智慧。要使这些属性开花结果，必须有一种环境，让思想在处于当前认识前沿的知识地平线上空自由驰骋。尽管毫无疑问需要有恰当的支托机构，但首要条件是思维与表达的自由以及培养学术的文化背景。青年人最富于创造力，他们不囿于大量既有的知识和经验，同时又拥有开展前沿研究所必需具备的技能。

在第二次世界大战前，科学还只是用少量资金开展的闲暇活动，参与活动的一些小集体中经常是有着很能发挥作用的师生关系。大战以后，科学更加有组织了，投入研究的金额也大大增加，出现了大型设备、大型研究项目和计划。第二次大战期间，有组织地进行的项目如雷达的研制与部署及研制原子弹的曼哈顿计划，都取得了成功，证明了很具体的定向研究活动的威力。第

二次世界大战前就已存在的工业研究实验室在战后规模扩大，有的将研究扩展到科学的前沿领域，甚至纯科学领域。贝尔实验室就是一个典例。它培养了许多诺贝尔奖金获得者，发明了使电子技术彻底改观的晶体管。是它第一个报道获得暗示宇宙诞生时大爆炸余波的微波背景辐射实验证据，而余波无疑是今天宇宙温度的一个度量标准。事实上，射电天文学也可以说是在贝尔诞生的。此外，许多其他工业研究实验室也完成了若干赢得诺贝尔奖金的研究工作。

今天，工业承担着很大一部分科研经费，政府则承担国防研究，基础结构与测量设施及空间、气象、海洋学等大型研究计划的经费。在这种情况下，大学研究似已退居幕后，就财政拨款而言可能如此，但它仍然继续是科学的中心。

“大科学”的出现

第二次世界大战结束以来，重要的科学活动大多以大科学项目的方式进行。这类项目须设多种实验场所；或者单独设立一个综合性高级实验室，其装备与管理需要若干个大型科学小组和一笔国家难以独立承担的巨额经费。这类项目最初都属于高能基本粒子与空间科学领域，现在进一步包括例如地学与生物学之类的领域。

就高能物理学而言，大科学项目的原理不难理解。在探测物质结构时，观察的体积越来越小，需要使用波长尺度相当的探测器。由于波长与能之间是一种反比关系，因而制造这种探测器必须达到越来越高的能量，为此使用了巨型加速器。例如日内瓦的欧洲原子核研究组织（CERN）开始了一项协作研究，作为欧洲国家财团的一项计划，至今仍在继续执行。

卫星、发射系统及外层空间探测计划通常也占较大比重。卫星与空间探测器最初完全是由美国与前苏联发射。欧洲航天局（另一欧洲国家联

合组织)、日本、中国与印度继之而起,尽管规模较小。这些项目耗资越来越巨大,因此正在计划今后开展多国合作研究计划。

按序排列人类基因组的计划,有理由视之为代表生物学跨入大科学行列的第一步。目前,一些国家正在各自进行,从而出现了知识产权问题。很多人认为,人类基因组计划应当作为一项国际协作事业来组织进行。有些专家预测,到2000年可能测绘出人类基因组的共同特征,兹后不久可能测绘出基因组个体差异。

科学界很多人感到,随着大计划所需的资金有增无已,“小科学”可能会苦于资金告绌。令人担忧的后果将是科学的性质变形,也许变成更像工业那样进行组织和管理,以期完成某些既定的任务。这种组织形式实际上可能使科研人员丧失那种来自内心的迫切愿望,内在的动力与创新性的创造冲动。因此,在大科学时代至为重要的一点是保证同小科学及教学机构科研之间的平衡,继续支持青年科学家沿着自己的设想将研究进行下去。

全球情况变化及其对科学的影响

过去10年中地缘政治的巨大变化,即使是对世界大事最敏锐的分析家似乎也未预见到。在第二次世界大战后的40年中,以两个超级大国对抗为特征的冷战时期内,世界军国主义化螺旋上升,发展的武器越来越精,大规模摧毁能力越来越强。随后,两种政治经济体系之间的冲突由于中、东欧的指挥机构彻底瓦解而突然结束。全球重新组合和调整,出现了新的经济集团与战略性联盟。当前的主要经济状况所包含的内容是:市场力量,竞争,商品与劳务贸易自由流动,关税与补贴形式的壁垒最少。

这种事态的转变对科学的影响,人们尚未觉察到。人们的主要希望之一是,随着超级大国之

一的解体与军事对抗程度的相应缓和,作为二次大战之后时期特征而上升不已的庞大军费开支需要也会大大减少。国防经费的减少(即所谓“和平红利”)就很有希望移用于民用目的,特别是用于持续发展,并在此过程中对作为人类革新、创造与文化活动的科学事业给予资助。

阻碍实现这种预算调整的因素至少有两个。第一是过去10年中整个世界经济全面衰微。北美、西欧和日本几个最大市场经济体系处于经济衰退和失业增加的境地。中、东欧和前苏联的经济则接近危机。因此,看不到富国对穷国的援助有任何增长迹象,对科学的拨款也没有增加的迹象。

第二是政府从社会征集资金来援助属于政府范畴的活动越来越困难。这一点的重要性尚未引起普遍重视。换言之,资金分散在私人或企业手中(理当如此),虽然其中有相当大一部分是在保护消费者利益的名义上。赚得这些资金的工业企业不大可能把资金投入纯科学和基础研究。在当前的竞争性市场上,对工业的挑战是拿出适销产品和制造工艺,因而投资可能是放在应用研究和技术革新上。为此需要寻求使政府和大法人团体能够获取资金的组织方式,以便开展全球合作科学计划中的科研项目,特别是基础研究(合作计划包括例如地球系统以及其他重要的大计划),并继续建立科学基础结构,使科学完成其创造性地显示人类精神的使命。

发展中国家的科学前景

在发展中世界的国家当中,有的由于拥有石油之类的资源,能够夸耀人均收入高;而大多数是穷国,但抱有一种信念,认为它们能沿着富国走过的道路前进,达到相似的水平。由于今天的信息技术——特别是电视——以及大规模空中旅行促成的民众大量流动,因而世界每一部分都

能了解另一部分的生活情况。所以,在拥有众多人口而且人口不断增长的发展中国家里,涌现了一股向往富庶国家生活的潮流。这就必然引出一个悬而未决的问题:如果世界全体人口都采取目前北方的高消费生活方式,地球的生命支持系统能否维持全体人口的生活呢?首先,也是最重要的一点,南方的贫穷国家必须为它们的人口提供基本的生活必需品并赋予人的尊严。朝此发展的道路不仅对南方、而且对整个世界来说,必须是可以持续前进的。这种发展只能通过最集约地和最恰当地运用科学技术使人类获得力量才能实现。北方必须树立一种减少其非必要消费的生活模式来作出自己的贡献。对社会-经济发展提供确切需要的劳力、资本与技术,在不同情况下差异很大,但普遍认为技术在全球近期的经济发展中所起作用占最大比重。也有理由说,妨碍发展进程的其他因素,例如人口压力和政治不稳定,是由于欠发展所致。

继第二次世界大战之后殖民主义结束的年代里,关于发展过程及科学技术(S&T)在其间的作用问题,有多种理论。一个日益明显的要点是发展不能始于外部,而必须植根于一国内部,因此需要具有一种内生S&T能力。当存在一个坚实的S&T基础结构时,外援便能起有力的催化作用,可被吸收和明智地利用。反之,一个国家内部不具备这种吸收力,则来自外部的援助大部分会被浪费掉。因而在第三世界里,促进科学技术势在必行。

工业化国家与中、东欧的经济政策虽各有不同,但它们的科学传统大致相似,即自工业革命以来都参加了近代科学的进军。其结果是科学技术深深植根于它们的文化之中。现在的日本亦复如此。

与此对照,在发展中世界里,对科学缺乏承受力。大部分人口缺少正规教育,他们的工作沿袭以往世纪的一套做法;这两个特点需要改变。

读写能力、普及性初等教育,特别是科学教育,必须列为国家议程的优先重点。还需要传播对钻研学术赋以高度声望的价值体系。早期阶段,在工、商业能够为研究与开发提供巨额资金之前,政府务必从通过海外援助计划与政府间组织从外国获得的任何援助中,为科学教育与科学能力的建立拨付必要的资金。唯其如此,才能为科学打下内部基础并建立起基础结构,使人民具备条件去参加以知识为基础的、富有创新精神的社会-经济发展工作。

全球科学与国际合作

科学家实际上一直形成一个国际团体。作为个人,他们已经跨越国界和洲界进行专业接触与合作。技术领域的情況则不然。较近,多国企业突出的一个特点是全球高度地互相依赖,使这一局面有所改变。

除了科学家个人或团体之间的协作外,现在需要国际合作的问题越来越多。首先是前面提到的大科学项目,其次是那些本身具有全球性的问题;它们要求有大范围的观察、测量和分析网络。早期的例子是测绘地球磁场须在地面设立无数个观测点。目前,有关气象学、海洋学与地球整个环境的问题都属于这类问题。这些计划的先决条件是大规模基础结构,包括船只、飞机、卫星、数据接收、贮存及分析系统,以及为数众多的观测点。此外,它们要求任务界限明确,研究拨款有保证,计划分阶段,有组织,有管理,有协调,以确保计划完成。

上半个世纪中,国际科学联合会理事会(ICSU)在组织国际科学活动,特别是有关环境的活动中,起了最主要的作用。这些活动除科学家个人参与外,还有政府间与非政府间组织参加。

为了支持大规模全球环境计划,理事会正在

会同世界气象组织及联合国教科文组织 (UNESCO) 的政府间海洋委员会 (IOC) 合作建立全球气候观测系统、全球海洋观测系统以及全球陆地观测系统, 预期这些系统将补充人与生物圈计划 (MAB) 及国际水文计划 (IHP), 使之趋于完善。这两个计划是 UNESCO 长期开展的计划。

上述全球计划为发展中国家的科学家提供了参加边缘科学研究的极好机会, 因为观测工作将在地面很多部位上进行, 其中很多就处于这些国家境内。参加这类计划还具有信息交流与培训的重要意义足以促进发展中国家内部 S&T 的成长。

利于持续发展的科学

人类历史较早期的人口很少, 人类活动的规模对地球环境不形成任何不可逆的压力。但世界人口从近代开始由估计的 3 亿增加到 1900 年的 17 亿, 预计到 2000 年将增加到 60 亿左右, 可能达到 80—150 亿的饱和数字, 视稳定人口手段节奏速度如何而定。人口的这种增长几乎全发生在发展中国家内。显然, 无论人口如何多, 人类社会在衣、食、住、用水、耗能、就业、基础教育及保健方面的最低需要, 必须予以满足。因此, 发展必须遵循一个保证提供这些基本必需物质的模式。自工业革命以来, 人类活动规模有极大的扩充, 工业生产增长了 100 倍以上。这不像人们所认为的那样完全是以自然资源与环境为代价实现的; 因为科学技术不断提供了新方法, 通过提高生产率与效率及开始采用新能源, 使自然资源获得更充分的利用。然而我们现在知道, 人类活动规模大大扩充的冲击力正在损坏地球的生命支持系统。由于人口众多并不断增长的发展中国家很自然地滋长着对发达国家高生活水平的向往, 并仿效它们的发展模式, 其结果对环境的

影响可能是不可逆的, 实际上可能危及地球人类生命的延续。

人类活动对环境的影响最初是局部性的, 表现形式是空气污染、水污染和森林减少。随后影响扩大到地区范围, 波及一个以上的区域或国家。酸雨、沙漠化、海上石油泄漏、工业对主要河流污染、核事故、化学事故等等, 都是不分地区和国界的。近来, 科学揭示了人们感官所感觉不到的环境恶化, 引起了人们进一步的忧虑: 平流层臭氧耗竭与温室气体迅速积聚是对人的生命有严重影响的两种现象。温室气体积聚有可能使地球变暖, 从而导致气候改变、海面上升。这些全球环境效应必须由人类社会所有部门为了共同利益协力处理。

依靠科学技术进步而维持富裕的现代工业社会的消费模式及发展中国家人口的高增长率是导致环境压力的两个重要因素。

发展中国家只能通过以人为核心的快速发展才能稳定人口。摆在我们面前的问题是要保证发展中国家继续发展, 但须沿着可持续的道路发展。在世界环境与发展委员会 (主席为格罗·哈莱姆·布伦特兰德) 的报告 (简称“布伦特兰德”报告) 中明确提出, 持续发展“必须保证在不损害后代满足需要的能力的情况下满足当前需要”。

在 20 世纪 60 年代后期, 罗马俱乐部提出一份名为“增长极限”的报告, 探讨人类以其对资源的需求是否有能力继续其当前的增长模式, 以及资源可获量的限度是否会严重抑制增长的潜力。在需要发展的命题下, 我们今天面临的问题与资源可获量的关联还不太大, 而与地球生命维持系统对当前生活方式及发展模式正在产生的, 而且与时俱增的人为影响有多大承受能力很有关联。因此, 着重点已从单纯的资源保护转移到对环境无损的持续发展。

许多解决办法离不开科学技术, 这是毫无疑