

再论科技投入

尤芳湖 著

山东省地图出版社

中共山东省委副书记、省长李春亭 对作者报告的批示

(1997年7月24日)

请书香、可华同志阅，芳湖同志的论文客观公正，建议针对性强。依靠科技实现经济增长方式的转变势在必行，而且必须尽快把思想和工作重点转到这上面来。请两位安排有关同志集中研究一下明年及今后应采取什么对策，供省委、省府决策用。

本书作者致李春亭同志的报告

李春亭同志：

您好！

《山东省提高全社会科技投入对策研究》是我省 1996 年软科学招标课题，在省直有关部门和单位领导专家的支持帮助下，已于最近按计划完成，现送上研究报告一份请得暇参阅，并请不吝赐教。

研究表明，在“八五”期间，我省全社会科技投入及其中研究与开发（R&D）经费投入总量，1995 年均较 1990 年增加 120% 以上（当年价，下同），但占国内生产总值（GDP）的比重，却分别从 1.4% 降至 1.0% 和从 0.46% 降至 0.26%，R&D 投入占 GDP 比重是衡量一个国家或地区科技投入水平的国际、国内可比指标，是决策部门对科技重视程度的反映，也受到经济发展水平、工业化阶段、财政和企业投入能力的牵动和制约，它的变化有一定规律和过程可循，往往不是依照人的主观意志而飞跃的。

通过国内外资料的分析对比认为，省人大 1994 年颁布的《山东省科学技术进步条例》第三十七条规定“保障全省研究开发经费占国内生产总值比例”“到本世纪末达到 1.5%”，是不可能实现的，为维护法律的严肃性，建议予以修改，研究开发投入水平应

与经济、社会 and 科技本身的发展相适应或略有超前，太高则社会的财力承受不了，过低则将贻害无穷。因此，根据积极稳妥的原则，提出了到本世纪末研究开发经费占 GDP 比重达 0.5%，2010 年达 1.5%（与台湾省 1990 年相当，其人均 GDP 已近 1 万美元）。应当说，实现这一目标也是要作很大努力的，今后几年研究开发经费投入年增长须在 25% 以上（1995 年价）。据此，还提出了提高我省全社会科技投入的对策建议。“科学技术是第一生产力”，千方百计加大科技有效投入，是功在当代，利在千秋的伟业，希祈得到领导部门的关注和择善采纳。

致以

敬礼！

山东省科学院

尤芳湖敬上

1997 年 7 月 7 日

李春亭同志：
您好！

山东省科学院

《山东省提高全社会科技投入对策研究》是我省 1996 年软科学招标课题，在省委有关部门和单位领导专家的支持帮助下，已于最近按计划完成，现送上研究报告一份，请得暇参阅，并请不吝赐教。

研究表明，在“八五”期间，我省全社会科技投入及其中研究与开发（R&D）经费投入总量，1995 年较 1990 年增加 120% 以上（当年价，下同），但占国内生产总值（GDP）的比重，却分别从 1.4% 降至 1.0%，即从 0.46% 降至 0.26%。R&D 投入占 GDP 比重是衡量一个国家或地区科技投入水平的国际通用可比指标，是决策部门对科技重视程度的反映，也受到经济发展水平、工业化阶段、财政和企业投入能力的牵制和制约，它的变化有一定规律和过程可循，往往不是按照人的主观意志而飞跃的。

通过国内外资料的对比分析，我们认为，省人大 1994 年颁布的《山东省科学技术进步条例》第三十七条规定“确保全省研究开发经费占国内生产总值比例”“到本世纪末达到 1.5%”，是不可能实现的，为维护法律的严肃性，建议予以修改，研究开发投入水平应与经济、社会和技术本身的发展相适应或略有超前，太高则社会的财力承受不了，过低则将贻害无穷。因此，根据积极稳妥的原则，提出了到本世纪末研究开发经费占 GDP 比重达 0.5%，2010 年达 1.5%（与台湾省 1990 年相当，其人均 GDP 已近 1 万美元），应当说，实现这一目标也是要做很大努力的，今后几年研究开发经费投入年增长率须在 25% 以上（1995 年价），据此，还提出了提高我省全社会科技投入的对策建议，希折得到领导部门的关注和择善采纳。

致以

敬礼！

山东省科学院

尤芳湖 敬上

1997 年 7 月 7 日

加大科技有效投入 迎接知识经济挑战*

我们听取了郭庆惠所作的工作报告和尤芳湖作的研究报告，通过评审一致认为：

1、研究山东省科技投入现状、问题及发展规律，提出切实可行的提高全社会科技投入的目标和对策，对实施科教兴国战略，迎接知识经济时代的挑战具有重要意义。

2、该项研究是一项涉及全社会科技投入的综合研究，范围广，技术难度大。整个研究工作总体设计合理，研究思路清晰，工作严谨扎实，提交评审的技术文件齐全，资料翔实，符合有关规定，达到了课题研究要求。

3、该项研究定性分析与定量分析相结合，统计分析与专家咨询相结合，采用系统分析、对比分析等多种方法。从实证角度阐明了科技投入与经济发展相适应的规律，遵循系统、科学和实事求是的理论和方法，确定了2000年和2010年科技投入和研发投入目标，在理论和方法上有创新。对全国的相关研究有重要的理论意义和现实意义。

4、该项研究从明确全社会科技投入和研发投入的基本概念入手，在前人研究的基础上，全面、系统地分析了山东省科技投入

* 本文是1998年5月30日，山东省科委在济南主持召开的《山东省提高全社会科技投入对策研究》课题评审会，所作的评审意见，谨转作本书前言。

的现状和问题；研究探讨了国内外科技投入现状、发展规律、经验和政策措施等，实事求是地测算了 2000 年山东省科技投入和研发投入的多种方案；提出了修改地方法规，实现财政投入目标责任制，激励企业增加科技投入，促进科技金融结合，提高科技投入使用效率以及强化国际科技合作等以提高我省全社会科技投入的对策措施。所提的目标方案和对策措施，符合科技、经济发展的一般规律和山东实际，具有可行性和可操作性，对维护法制的尊严，提高山东省全社会科技投入有重要意义。为省委、省政府和省有关部门进行相关决策提供了科学依据，并已得到应用，具有重大社会效益和潜在经济效益。

加大科技的财力和人力的有效投入，提高全省的科技实力，逐步建立科技创新体系，是迎接新世纪知识经济时代的重要举措，是功在当代、利在千秋的伟业。建议进行必要修改补充后，连同此前完成的《山东省科技实力综合评价研究》一并出版发行，以引起各级领导、科技教育界、企业界和全社会的关注和支持。

陸懋曾

郭新峰、马群峰

1998 年 5 月 30 日

目 录

第一篇 山东省提高全社会科技投入对策研究

工作报告	1
研究报告	5
第一章 科技投入的基本概念	7
第二章 国外科技投入研究	12
第三章 我国科技投入的现状 & 趋势	38
第四章 山东省全社会科技投入分析	46
第五章 2000 年山东省全社会科技投入目标测算	73
第六章 提高全社会科技投入多方案对比研究	85
第七章 提高全社会科技投入的对策措施	96
附件一 有关国家或地区 R&D 投入现状及特点	112
附件二 国内外增加科技投入的主要对策措施	119
附件三 上海市支持科技进步的财税规定	127
主要参考文献	131

第二篇 山东省科技实力综合评价研究

概 述	132
第一章 科技实力综合评价方法	135
第二章 山东省科技实力综合评价	144
第三章 山东省科技实力结构分析	155
第四章 山东省各市地科技实力评价	170
第五章 若干科技领域的分析评价	179
第六章 对策建议	191
主要参考文献	206

况，为课题研究奠定了基础。

二是分析研究阶段。主要以 1990 年山东省全社会科技投入调查和近几年的山东省科技统计年鉴等资料为基础，对山东省“八五”期间的全社会科技投入和研究与开发投入进行综合计算和推算，并对 2000 年山东省科技投入进行多方案定量分析对比，为提出对策提供依据。

三是咨询论证阶段。为了力求系统科学的提出提高全社会科技投入的对策，课题组在完成研究报告初稿后，请省内各部门 20 余位专家学者进行了书面和口头咨询，为课题组提出对策措施起到了重要作用。

二、研究要点

本课题主要针对如下几方面进行研究：

一是对国外发达国家和中等发达国家的较高的科技投入从多个方面进行了研究分析，如从财政能力，经济发展水平，产业技术发展阶段，产业结构，企业规模等多视角，审视了这些国家科技投入水平较高的深层次原因。结合国内有关科技投入研究的大量的调研资料，进一步论证我国有关部门提出 2000 年研发投入 (GERD) 占 GDP1.5% 的目标实现的可能性。

二是对山东科技投入现状进行了科学的研究推算，根据统计资料和国内外增加科技投入的经验，论证了山东省既定 2000 年 GERD/GDP 为 1.5% 目标的可行性，并通过多方案对比分析，提出山东省 2000 年全社会科技投入 (GESTA) 占 GDP 比重可定为 1.5%，而 GERD/GDP 的投入目标可为 0.5%，这与山东省目前所处的经济、科技和社会发展阶段、产业技术发展阶段、产业结构层次和山东省的省情特点是相适应的。由于科技投入的增加受诸多因素的影响，落后不行，过份超前也是不可能的。特别是山东作为一个省，国家的国防研发投入少，中央驻鲁研发机构不多，从

中央财政得到的研发投入与山东省 GDP 相比很少,从而提出过高的研发投入目标是不现实的。这一系统分析方法对研究省级科技投入可能有一定的理论意义。

三是提出了山东省提高科技投入的对策措施。科技投入偏低是制约当前和今后经济、社会和科技发展的重要因素。在新世纪来临之际,我们本着积极、稳妥和可行的原则,提出了涉及财税、金融、企业及全社会的多层次、多渠道提高全社会科技投入的对策措施。这些措施若被采纳,预计,山东省全社会科技投入将会上一个新台阶,科技、经济和社会的发展将会出现新的局面。

三、应用情况

根据省科委的要求,本课题研究报告 1997 年 7 月份完成后,即送省委、省政府及科委、计委、人大、政协等领导和专家,对研究成果进行审核和试用。

1. 省委吴官正书记十分关心山东省科技发展情况,本课题完成后,吴书记审阅了全文,提出进一步要求,并责成省委办公厅陈庚同志电话告知。

2. 李春亭省长对该研究成果作了重要书面批示,认为论文客观公正,建议针对性强,依靠科技实现经济增长方式的转变势在必行,嘱有关领导组织有关专家集中研究明年及今后提高科技投入的对策供省委、省府决策用。

3. 在全国人大组织科技投入调查中,省人大和省政府负责同志采用本课题主要数据和结论向人大副委员长雷洁琼带领的视察团进行了汇报。

4. 本课题组首席专家尤芳湖研究员及课题组有关成员,在不同场合,以本课题研究成果为依据进行宣讲,并呼吁全社会多层次、多渠道加大科技投入,引起良好反响。

总之,本课题在大量的调研基础上,研究分析了影响科技投

入的各种因素,预测了2000年和2010年山东省GESTA/GDP和GERD/GDP的目标,提出了提高科技投入的对策措施,并进行了初步应用。但在研究工作中难免有许多不足之处,敬请各位领导和专家批评指正。

研 究 报 告

尤芳湖 周 勇*

本项研究是1996年山东省软科学研究计划实施改革后的20个招标课题之一。其主要目的是分析研究山东省科技投入现状,借鉴国内外提高全社会科技投入的经验,预测2000年山东省全社会科技投入水平,同时对山东省政府和人大先后作出的2000年研发(R&D)投入目标进行可行性研究,从而提出了提高山东省全社会科技投入的对策措施。

首先,我们根据由省科委、省科学院、省教委、省统计局等单位承担的1990年山东省全社会科技投入的调查结果,以及1990年到1995年的《山东科技统计年鉴》和《中国统计年鉴》等相关统计数据,计算或推出“八五”期间山东省的全社会科技活动投入和研究开发投入水平及其占国内生产总值(GDP)的比重。

其次,对山东省与全国科技投入和研发投入水平及变化趋势进行对比分析,以加深对全社会科技投入的了解,探讨其规律。

第三,借鉴国际上发达和中等发达国家增加科技投入的发展过程和历史经验,这有助于清醒的认识提高科技投入的困难和机会,对于研究山东省科技投入的目标和对策具有重要意义。

第四,根据山东省科技投入的现状水平与国内外的经验,对2000年山东省全社会科技投入和研发投入进行了不同方案的预

* 参加本课题研究的还有:孙志香、李晓莉、李培德、潘云文、赵学通、张晓青、于健德、戴勤、赵昌军、于洪宁、刘丽秋。课题组顾问:赵光明、唐加农。

测，并分析研究其可行性和优化方案。

第五，在上述研究分析的基础上，借鉴国内外增加科技投入的主要做法，提出了提高山东省全社会科技投入的对策措施，以供决策部门参考。

本课题研究中，得到省人大、省政协和省科委、省经贸委、省计委、省统计局等有关领导和专家的帮助和指导，谨表谢意。

第一章 科技投入的基本概念

增加全社会科技投入和研发投入，是提高科技实力的重要标志，也是综合国力的一种体现。但是，目前由于种种原因，人们普遍对全社会科技投入和研究与开发（或发展）投入这两个重要的科技投入指标混淆不清，从而导致对增加科技投入提出了一些不切实际的目标。因此，在本项研究中，将首先从国际可比口径出发，明确国内外对这两个概念的界定，从而作为研究讨论的基础。

第一节 联合国教科文组织的 有关概念和含义

联合国教科文组织（UNESCO）关于科技活动（STA）的定义是：“所有与各科学技术领域，即自然科学、工程和技术、医学、农业科学、社会科学及人文科学中科技知识的产生、发展、传播和应用密切相关的全部有计划的活动”。

UNESCO 所指的科技活动包括三项内容：

- 科技研究与试验发展（R&D）
- 第三阶段科技教育与培训（STET）
- 科技服务（STS）

科技研究与试验发展（简称为研究与开发，或研发，或 R&D），指为增加知识的总量，以及运用这些知识去创造新的应用而进行的系统的创造性的工作。这实质上也就是当前初露端倪的

知识经济的基本内涵。

从这个定义可以看到确定 R&D 的决定因素是创造 (Creativity) 和创新 (Innovation)。

科技研究与试验发展系由研究与开发两部分所组成,前者可分为基础研究和应用研究两部分。基础研究主要是为获得关于现象和可观察的事实的基本原理的新知识而进行的实验性或理论性工作。它不以任何专门或特定的应用或使用为目的。应用研究也是为获得新知识而进行的创造性的研究,它是主要针对某一特定的实际目的或目标而进行的基础研究,因此有的称为应用基础研究。试验发展是指从基础、应用研究和(或)实际经验获得的知识,进行新产品、新材料、新工艺、新方法的研制或对现有产品、材料、工艺、技术作实质性改进的系统性工作。研发活动都是创新性的活动,是全社会科技活动的核心。

虽然 UNESCO 规定科技活动包括上述三个部分,但由于后两项统计目前尚缺乏规范,因此 UNESCO 的有关文献中科技投入的统计只有研发(R&D)投入数据,从而其投入水平是国际可比的。

第二节 国内相关概念和含义

在 1990 年全社会科技投入调查时,国家科委参照联合国教科文组织的定义,并结合我国的国情,定义科技活动包括以下三大部分:

(1) 研究与开发活动(R&D)。它包括基础研究、应用研究(或称应用性基础研究)和试验开发三种活动类型。

(2) 研究与开发成果应用活动(RA)。这是为解决研究与开发活动所产生的成果能投入生产或实际运用所存在的技术问题,而进行的设计、试制、试验等系统性活动。

(3) 科技服务活动 (STS)。这是指扩大科技成果的使用范围而进行的示范性推广工作和其它科学技术服务 (不包括工业企业为进行正常生产而进行的上述活动)。

可见,我国对科技活动的定义虽然与 UNESCO 有较大差别,但其中所包括的 R&D 活动的定义是与 UNESCO 的定义相同或可比的。

科技投入主要是指全社会为支持科技活动而进行的经费、资源的社会配置。它包括财力、人力等的投入。其中财力投入是核心部分,本研究中的科技投入也主要是指财力投入。

在《中国科技统计年鉴》中,全社会科技投入 (GESTA) 总经费主要由三大系统组成:政府属县以上独立科研机构总科技经费、大中型工业企业技术开发经费、高等学校的科技经费。其它部分占 GESTA 的比重很小。

科技投入按资金来源可分成:政府科技投入,非政府科技投入和科技信贷三部分。

- 政府科技投入即财政科技经费,是指在国家财政支出中用于科技活动的经费。目前我国财政科技经费统计由五部分组成:科技三项经费、科学事业费、用于科技活动的基建经费、国防科研事业费、其它部门的科技经费。

- 非政府科技经费是由企业、研究与开发机构和高校自筹经费用于科技活动的投入。

- 科技信贷主要是金融机构对科技成果转化应用的资金投入,最终是企业的投入。需要说明的是,国外科技信贷不作为科技投入的来源之一。我国在长期计划经济体制下,形成了科技信贷作为科技投入来源之一的情况。随着银行体制改革的深化,商业性银行的科技信贷不应再作为对科技的投入,而过去银行所具有的一部分对科技进行支持的政策性功能将会逐步由国家政策性银行取代,但也不是对科技的直接投入,而应归为企业科技投入。

第三节 科技投入 (GESTA) 与 研发投入 (GERD) 的差别

按照我国科技统计分类标准和《中国统计年鉴》的数据，全社会科技活动 (STA) 投入包括研发 (R&D) 投入、R&D 成果应用 (RA) 和科技服务 (STS) 三个部分。

它们之间的关系可用下式表达：

$$\text{GESTA} = \text{GERD} + \text{GERA} + \text{GESTS}$$

这说明，全社会科技活动投入与研发投入是整体与局部的关系，是不能相互替代的。据统计，1994 年全国 R&D 投入占 STA 投入的三分之一，为 33.36%；而 1990 年的这一比重为 39.43%。1990 年山东省 GERD 占 STA 投入的比重为 28.09%，1995 年降至 26%。表明在“八五”期间，研发投入在全社会科技投入中的相对比重均呈下降趋势。

从《山东科技统计年鉴》来看，其中，大中型工业企业的 R&D 经费投入，研发机构按课题经费划分出的 R&D 经费，以及高校按课题划分出的 R&D 经费等，与 1990 年进行的全社会科技调查中的 R&D 投入相比，存在着若干口径问题，1990 年的全社会科技投入调查已计入劳动工资和辅助人员开支等，相对全面、可比性较强，其统计值也比《山东省科技统计年鉴》中的数来得大一些，在进行后面的分析测算时，我们将结合历年科技统计年鉴中的数据 and 1990 年山东省全社会科技投入调查的有关数据，力求给出能全面客观反映山东省全社会科技投入现状的数据。