



中国科研环境 评估报告

A Nationwide Evaluation Report on Chinese R&D Environment

中国科研环境评估研究组 著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



中国科研环境 评估报告

中国科学院 中国工程院 中国科协

中国科学院 中国工程院 中国科协

中国科协政策研究课题 (2006ZCYJ16, 2010ZCYJ04, 2012 ZCYJ07)

中国科研环境评估报告

中国科研环境评估研究组 著

中国科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国科研环境评估报告 / 中国科研环境评估
研究组著. —北京: 中国科学技术出版社, 2014. 10
ISBN 978-7-5046-6709-0

I. ①中… II. ①中… III. ①科学研究—社会环境—
评估—中国 IV. ①G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 221729 号

策划编辑 吕建华
责任编辑 崔 玲
责任校对 何士如
责任印制 张建农
封面设计 赵 鑫
版式设计 中文天地

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm × 1092mm 1/16
字 数 400 千字
印 张 17.25
版 次 2014 年 10 月第 1 版
印 次 2014 年 10 月第 1 次印刷
印 刷 北京华联印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6709-0/G · 665
定 价 68.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

《中国科研环境评估报告》

组 长 冷 民

成 员 宋卫国 邓大胜 杨 光 孟 激

何希志 邓雪梅 张 洁 佟成秀

宋 奇 张玲漪

目 录

中国科研环境评估研究

〔 上篇 理论篇 〕

第一章 研究背景与意义	3
一、对科研环境概念的界定	3
二、研究的背景	4
三、研究的目标与意义	6
第二章 科研环境的研究及评价工作综述	7
一、对科研环境的理解和分析	7
二、科技管理部门开展的科研环境综合评价与调查	11
第三章 科研环境评估的理论分析框架	15
一、现代科研活动的社会本质与相关机制	15
二、结构功能分析视角对科研环境评估的启示	19
三、软系统分析方法对科研环境评估的借鉴意义	21
四、多层次多界面开展科研环境研究的必要性	25
第四章 科学的社会运行及其关键影响因素分析	37
一、社会经济基础与资源投入	37
二、科学教育与公众理解科学	39
三、社会文化基础	40
四、科学治理结构	43
第五章 科研组织创造力及其关键影响因素分析	47
一、科研组织	47
二、影响组织绩效的关键因素	48
三、影响科研组织绩效的关键因素分析	51
第六章 科研团队创造力及其关键影响因素分析	54
一、团队及科研团体的主要特征	54

二、科研团体创造力影响因素的理论探索和 实证研究	58
三、科研团体创造力关键影响因素分析	61
第七章 科研个体创造力及其关键影响因素分析	66
一、科研人员的本质属性及其创造力的含义	66
二、关于科研个体创造力的两个重要研究模型	68
三、科研人员个体创造力关键影响因素分析	71
第八章 多层次多界面科研环境评估的指标体系	78
一、社会文化支持环境	79
二、科学体制运行环境	82
三、科研组织管理环境	85
四、科研团体合作环境	86
五、科研个体成长环境	88
[中篇 调查篇]	
第九章 全国科技工作者站点调查方案设计与实施	93
一、调查问卷的内容设计	93
二、抽样方法	94
三、问卷调查的实施	95
四、调查对象的基本情况	96
第十章 不同群体对科研环境的认知状况	99
一、留学人员	99
二、女性科研人员	104
三、高学历科研群体	108
四、高职称群体	114
第十一章 不同机构科研人员对科研环境的认知状况	119
一、不同机构科研人员的认知差异	119
二、高等院校	121
三、科研机构	124
四、卫生机构	127
五、企业类站点	129

第十二章 科研人员对科研环境不同层面的认知差异	134
一、对个体科研环境的认知	134
二、对团队科研环境的认知	140
三、对组织科研环境的认知	146
四、对科研社会环境的认知	156
五、科研人员对科研环境认知差异的协方差分析	165
六、小结	167

[下篇 评估篇]

第十三章 科研环境综合评估的方法选择	175
一、基于统计数据的科技进步环境评估	175
二、基于调查数据的科研环境预评估	178
三、兼用统计和调查数据的综合评估方法选择	180
四、数据的来源与说明	183
五、调查问题的赋值与四级指标生成	196
六、科研环境评估的一级指标的合成	202

第十四章 各省（自治区、直辖市）科研环境综合评估结果与比较	206
一、各省（自治区、直辖市）科研环境评估综合得分与排名	206
二、科研环境综合指标与相关指标的对比	210
三、基于聚类分组的各省（自治区、直辖市）综合评估	213
四、区域内各省（自治区、直辖市）评估详述	216

第十五章 研究结论与建议	241
一、对当前科研环境的总体评价	241
二、存在问题与障碍	242
三、政策建议	244

参考文献	247
-------------	------------

附 录	252
附录 1 科研环境评估指标体系	252
附录 2 全国科研环境状况调查工作方案	255

上篇

理论篇

第一章

研究背景与意义

一、对科研环境概念的界定

在科研工作者的心目中，科研环境对人类的科研活动具有重要影响。一个好的科研环境，更加有利于推动科技进步。然而，对于科研环境的详细内涵，在相关的研究文献中很少给出非常明确的界定。相比而言，国内学者比较清晰和明确的一种定义是，“在科学研究的过程中，支撑和影响科研各个环节的各种要素的综合”（陈健、何国祥，2006）。陈健和何国祥认为，科研环境具体包括硬环境、软环境、宏观环境和微观环境等四类：对科学研究的经费支持、科研机构的体制、固定资产、有关的实验检测仪器设施等为硬环境；科研的运行机制、研究机构内的管理制度、文化氛围等为软环境；国家的科技发展战略和规划、有关的科技政策、科技体制等组成了宏观环境；而课题组的组成、科研人员之间的关系、经费的内部分配和使用等则构成了微观环境。

国际学术界对科研环境也尚未有一个相对权威和统一的定义。不同的学科研究视角，对“环境”理解的侧重点不同，有的倾向于生态学中的“环境”（environment）的含义，有的理解为类似于气候的“氛围”（climate），或者视为组织中的情景（context）和境遇（situation）等。这导致了对讨论的社会各方而言，科研环境是个相当任意而模糊的概念。有的讨论实际所指的是科研环境中的“硬件”，而有的则更强调科研环境中的“软件”或类似于创新文化的认知因素。

正如在环境科学中，一般认为环境是指围绕人群的空间及其中可以直接或间接影响人类生活和发展的各种自然因素和社会因素的总称，课题组在研究过程中根据“主体—行为—环境”的分析思路，把围绕在科技人员周围及其中可以直接或间接影响科技人员从事科研活动的各种自然因素和社会因素的总和统称为“科研环境”。

该界定一方面把分析对象回归到最基本的科技活动行为及其主体,即“科技活动”是指在自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学、人文与社会科学领域内与科技知识的产生、发展、传播和应用密切相关的有组织的活动,主要包括研究与发展(R&D)、研究与发展成果应用及相关的科技服务三类活动;而“科技活动人员”按现有的统计口径,指直接从事科技活动,以及从事科技活动管理和为科技活动提供直接服务的人员(科学技术部,2003)。其中的研究与发展活动以及与之相关的研究与发展人员是核心指标,但为下一步大范围的社会调查考虑,同时也便于纳入社会职业中没有直接从事研究与发展活动但仍然与创新经济活动或科技服务有关的科技人员,我们仍然以大口径的科技活动和科技活动人员作为我们分析和测度的基本对象。另一方面,也可以与现有中国科技统计指标体系相契合,完全沿用中国政府正式发布的《中国科学技术指标黄皮书》中的定义,以保证相关统计数据来源的可靠性和连续性。

二、研究的背景

对于人类而言,构成环境的各种要素是人类生活与生产的物质基础。一个良好的生态环境是人类发展最主要的前提,同时也是人类赖以生存、社会得以安定的基本条件。同样,对于科研活动而言,科研环境的质量好坏对科技人员从事科研活动的绩效具有非常重要的影响。这种影响是系统性的,对处于此环境下的所有人群都会产生影响。

“科研环境直接影响着科学研究工作的进展以及它的水平和成果质量,可以反映一个国家或地区科研体制和运行机制中的深层次问题”(《全国科技工作者状况调查报告2003》,2004)当然,我们也不能排除少数天赋异禀者,通过个人的极端努力,在一定程度上摆脱了环境对其的制约因素的影响,最终能够脱颖而出。比如,我国在20世纪也曾出现过陈景润这样的科学家,在科研工作中取得了重大突破。但社会整体科研环境的质量低劣,实际上高强度地压制了科技人员从事科学知识创造的潜力。在今天,正如赵忠贤院士在《中国科技月报》一篇文章(1998)的标题所言“好的科研环境,推动科技进步”,已经成为人们的共识。

目前,关于中国科研环境的评价问题已引起社会各界的广泛关注和争论。自改革开放近30年以来,中国的经济社会发展产生了许多根本性的变化。毋庸置疑的是,今日的科研环境与20世纪80年代中期肇始的中国科技体制改革之时相比,已有了很大的改观。其原因一方面是科技体制改革和创新,释放了科技人员的活力;另外一方面,由于科技投入的加大,特别是1997年以来的国家财政连续增加科技教育投入的结果。

较早时候的一个全国范围的科技人员调查,印证了这个结果。在2003年中国科协组织开展的“全国科技工作者状况调研”中,科研环境调研专题组的研究人员发现,“改革开放以来,我国科技体制不断进行改革和创新,与此同时,科研环境也

不断发生变化和得到改善。调研中几乎所有的科研人员都承认,我国科研环境与 20 世纪 80 年代和 90 年代相比有了很大的改善”(引自《全国科技工作者状况调查报告 2003》科研环境调研专题报告,2004)。

该专题组将中央组织部和国家计委在 1995 年联合进行的一项调查“科学研究国家队的状况及稳定队伍的政策研究思路(1995 年 4 月)”的调研结果进行了对比,结果发现,1995 年的调查报告中,所提出的对当时国家科研队伍的情况和环境的基本状况的三点判断,在 2003 年的调查中已取得明显的改善(表 1-1)。

表 1-1 中国科研环境的变化与改善:1995 年与 2003 年的调查结果比较

	1995 年	2003 年
科技投入	国家对整个科技的投入严重不足,科研经费紧张	科技投入持续增加,为科研环境的改善奠定了重要基础
科研队伍的主力	科研队伍的后继力量严重不足,尤其是 35 岁以下的科研队伍不稳	高学历、开放型的青年科研人员已成为科研队伍的主力
科研人员的工作、生活条件	工作条件和生活条件尤其是中青年科研人员的待遇亟待解决	科研人员的工作条件和生活条件得到了显著改善

来源:《全国科技工作者状况调查报告 2003》科研环境调研专题报告,第 136 ~ 139 页。

分析近年来人们对科研环境认知的冲突,实际上是科研人员对科研环境的要求更高、参照标准更加国际化的结果。特别是在新的国家科技投入强度更高的背景下,科研作伪事件层出不穷、屡禁不绝,引发社会对科研环境的评价众说纷纭,也造成了广泛的社会影响。

通过对近年来关于中国科研环境问题的争论的归纳整理,课题组注意到,它们基本都聚焦于外部的社会支持和理解问题、科研活动内部机制不健全问题、科技人员道德诚信问题、科研组织的管理评价问题四个方面。

在大众媒体上,有的从创新文化环境的角度,认为目前中国的科研文化环境“到了比较浮躁、比较肤浅、比较浮夸的程度”(《科学时报》2006 年 6 月 14 日,“郭传杰谈我国科研文化环境中的问题:该宽不宽,该严不严”);有的从目前科研管理存在问题的角度,认为中国当前科研环境非常恶劣(《重庆晚报》,2006 年 3 月 9 日,“两会之声:中科院院士许志琴炮轰国内科研环境”);同时,也有就从地方政府越来越重视科技投入的角度,认为“科研大环境也在一天天完善”(《南方日报》,2006 年 1 月 10 日,“深大教授李景镇捧回二等奖:科研环境一天比一天好”)的看法。有学者在 2002 年曾从科研基础设施建设的角度,提出上海分院在科研用房建设、流动人员公寓、研究生教学基地和基础设施建设等方面加大投入后,三年即可达到“中等发达国家水平”(《解放日报》,2002 年 2 月 4 日,“3 年内上海科研环境达中等发达国家水平”)。但到底何为“中等发达国家水平”,大家实际上并没有一个清晰的、一致的标准。

中国科研环境的问题引起社会各界广泛的关注和争论，同时也得到了国家相关科技管理机构的高度重视，科技部、中国科协和中国科学院等部门针对科研环境中科研诚信、创新文化建设、和谐学术生态等问题，相继出台了一些规范、指导和促进意见。

至今，如何评价科研环境，其评价的标的、前提和判断标准是什么，已不再仅仅是科技政策研究的问题，而是成为了社会各界关注较多、争论较大的舆论导向问题。对于中国各地区科研环境的评估，我们不能仅仅停留在争论的表面，需要分析清楚这种争论的实质区别在哪里，相关研究的主要问题和理论基础是什么，当人们评述科研环境好或不好时候其判断的依据、标准又是什么，以及“科学共同体”理想的科研环境状态，也就是隐含的评估参照系是什么等基本问题。

三、研究的目标与意义

研究的目标，首先要厘清相关基础概念。从最基本的科研活动主体从事科技活动的过程出发，结合现代科研体制的发展，通过严格的软系统分析方法（Soft Systems Methodology, SSM）系统分析中国科研环境，筛选和定义出各种关键影响因素，选取相应指标建立综合评估指标体系，为进一步在全国的调查和评估提供理论研究基础，为政策制定提供一套基于严谨理论分析与统计测试的科研环境评估指标系。其次，通过对全国31个省、市、自治区的综合评估实践，为政府科技管理部门了解科研人员对科研环境的认知状况和要求，进一步改进科研环境提出决策依据。

因而，在研究意义上，不仅仅是理论上的分析，而且在现实意义上，科研环境评估与科研绩效评估同为重要的政策回馈，对政策制定有着重要的参照作用。

第二章

科研环境的研究及评价工作综述

一、对科研环境的理解和分析

如前所述,目前国内对中国科研环境的研究仍停留在起步阶段。相比而言,由北方交通大学应用系统分析研究所的汪兆军等人在1997年至1998年完成的“基础研究科研环境综合评价研究”,以及由哈尔滨工业大学的陈健与中国科协的何国祥在近年来完成的“中国科研环境调查报告”,不仅具有科技部和中国科协的部门调查与应用背景,而且在研究上也做出了有益的探索,代表着我国目前在该领域的研究水平。

汪兆军等人的研究,直接根据他们的研究积累及对相关专家的咨询,采用问卷量化和模糊评价方法,将基础研究科研环境分为生活环境、学术环境、管理环境和实验环境四个一级指标,二十个次级子指标,如在生活环境指标下有收入、住房、交通、子女入学、就业、社会保障等六个子指标,分别赋以不同的权重,然后根据模糊综合评判数学模型得出最终评估结果为“较差”(汪兆军等,1998)。陈健和何国祥的研究,把科研环境分为硬环境、软环境、宏观环境和微观环境四个方面,通过座谈/访谈和发放问卷,整理出我国科研环境有所改善和仍然存在的一些问题等结论(陈健等,2006)。

陈健和何国祥把科研环境分为硬环境、软环境、宏观环境和微观环境四类,着重刻画了科研环境的两个方面的特征,但难以进一步用现有科技指标进行测度,不利于下一步的综合评估和监测。同时,陈健和何国祥的研究没有采用综合指标赋值和评估体系,相对而言,对我们的启示主要在于对科研环境影响因素的分析。两份报告都是受国家科技管理有关部门的委托研究而完成:前者是为科技部1998年召开全国基础研究工作会做准备,后者是中国科协2003年“全国科技工作者调查”的子课题之一(即“我国科研环境专题调研”)。而且都依托了大学研究机构力量,并

发放了相当数量的调查问卷。总体上的不足,使这两份报告在研究框架设计上都有较强的临时性,同时在理论基础研究和测度指标体系的建构上也存在着一定的不足。

国外学者有英国的马凯对科研环境的理解以及欧洲学者“创造性的知识环境”等相关的研究。英国著名科学学研究者 A- 马凯,在名为“科学气氛”的一篇文章中,提出了若干“影响科学的各种大规模因素”,它们包括权利从民族国家转向跨国公司、相互联系的破坏稳定效应、智力外流、科学对社会的馈赠、作为商品的信息、科研实践中的新倾向、经济学和市场经济的关系、意识形态范围等。(马凯, 1999)但其困难则在于要将这些因素全部纳入评估科研环境的指标,实在是过于庞杂和难以测度。

Carole J. Bland 和 Mack T. Ruffin (1992) 认为一个多产的科研环境包含 12 个关键特征:组织目标、对研究的重视、组织文化、组织氛围、坚定的参与式治理、去中心化的组织、沟通、资源、规模和多样性、回报、成员筛选和领导。

由 Sven Hemlin、Carl Martin Allwood 和 Ben R. Martin (2008) 提出的“创造性知识环境 (CKEs)”理论则认为,创造性知识环境的特性是对那些从事旨在生产新知识或创新的创造性的工作的人们产生积极的影响,不论是他们是单独的,组成团队的;在一个组织内的,或是与其他组织联合的。创造性知识环境具有不同的层面。在微观层面上,包括研究组、工作团队、个体,是个体或小团队的环境;中观层面上,包括研究机构、商业公司、地域、大学院系等,处于宏观和微观之间;而宏观层面上,包括全球、国家、跨组织,是一个研究所或一个知识密集型企业所处的宏观环境,比如特定的制度安排、法律和规则等,可能阻碍或促进创造性的活动。在评价科研环境时,可从八个方面进行考量,即任务特征、学科领域、研究者个体特征、团队特征、研究者个体工作条件、物理环境、组织特征以及外部组织环境。

在研究者个体特征和团队特征方面,Thomas Heinze 和 Gerrit Bauer (2007) 认为,联接异质性群体、跨越不同学科共同体的科研工作者更富有创造力,因为跨越了不同社会群体的人更容易综合和吸纳不同的观点,丰富自身的研究。且良好的沟通与组织研究团队的能力,对于提升科学家的创造力也发挥重要作用。在组织特征和外部组织环境方面,Laird D. Mclean (2005) 认为,对于创造力与创新的组织支持要素主要有:组织鼓励 (organizational encouragement); 管理者的鼓励 (supervisory encouragement); 工作团队的鼓励 (work team encouragement); 自由与独立性 (freedom and autonomy); 资源 (resources)。对于创造力与创新的组织阻碍要素是控制 (control)。而社会环境可以在层次和频率两个方面,影响创新行为。

有学者指出,资源与知识环境对于提升科研工作的质量至关重要。研究者个体有可能在恶劣环境下取得杰出成果,这是因为研究者个体层面的因素影响到了研究的结果:即研究人员个人的使命感、知识能力与专业技能和早期养成的学术习惯。在一般意义上,就整体的研究生产力来说,环境仍然是最重要的决定因素。其中分为四类:物质资源与人力资源、专业之间的互动与沟通交流、研究的侧重点与回报和团队领导。(Adair, 1995)

美国科学三院（2007）在“研究环境及其对科研道德建设的影响”这一命题的探讨中，提出基于开放系统模式的科研环境。科研环境由内部环境和外部环境有机构成。其中，内部环境涉及投入和资源、组织机构的结构及其运行、文化与氛围、产出和成果。如图 2-1 所示。这一模式描述了一个科研机构的内部环境诸因素（白色椭圆形部分），显示了以下几方面的关系：为机构运作提供资源的投入、反映机构运作的结构和运行，以及由科研人员、科研团队及其他相关的科研项目完成的机构活动的产出和成果。

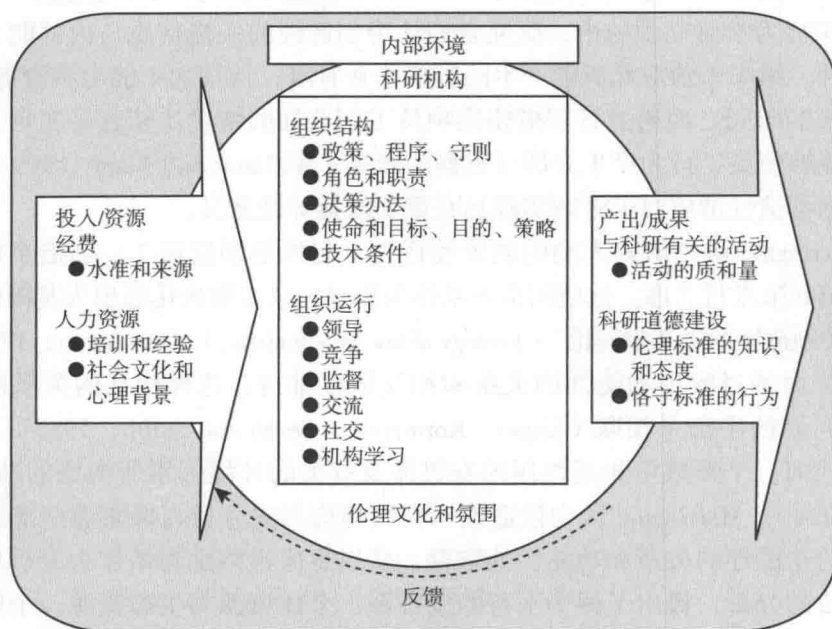


图 2-1 科研机构的开放系统内部环境模式图

来源：美国医学科学院，美国科学三院国家科研委员会（2007）

而来自科研机构外部的环境因素则包括直接影响一个机构的主要运作和技术条件的所有的组织机构和条件；以及对机构有更为间接的影响的社会文化、政治和经济的总环境。

关于“创造性环境观”，关注创造性产品的研究者们几十年前就注意到了环境对创造性绩效的影响，但只是近期才将注意力集中到这个问题上（Gryskiewicz and Hills, 1992; Isaksen, Murdock, Firestien, and Treffinger, 1993）。他们关心的是：什么样的环境有利于创造性人才的成长与创造潜力的发挥？个体观认为创造力是一种天赋，在特定个体身上发生。但研究者们（Stein, 1968; Wallach, 1971）发现低智力水平个体的创造性成绩确实很低；在较高智力水平的个体身上却发现了高创造性绩效与低创造性绩效并存的情况。也就是说创造性活动对个体提出了素质要求，但基本的天赋素质并不保证个体一定能够产生高创造性的成绩。这种现象将研究者的视线引向个体之外，结果发现环境是创造性过程中不可忽视的决定性因素。