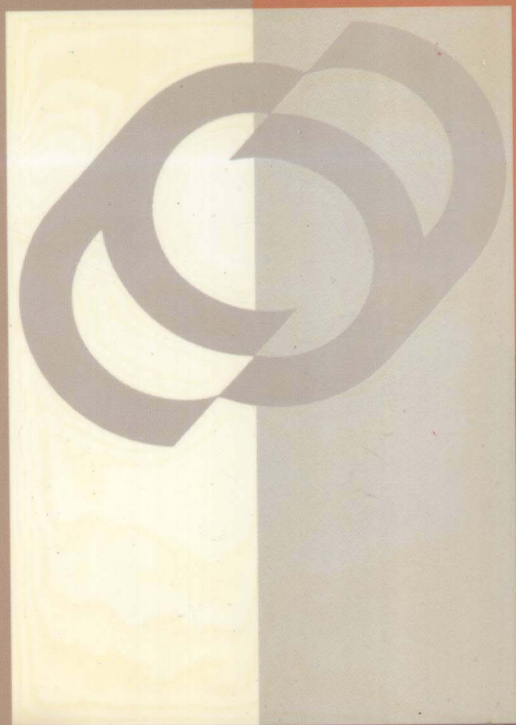


高校科技管理系统的整体优化

张玉香 著



中国地质大学出版社

高校科技管理系统的整体优化

张玉香 著

图书在版编目 (CIP) 数据

高校科技管理系统的整体优化/张玉香著. —武汉: 中国地质大学出版社, 2000. 5

ISBN 7-5625-1501-8

I. 高…

II. 张…

III. 整体优化-科技管理-高校

IV. C93

高校科技管理系统的整体优化

张玉香 著

责任编辑 徐润英

责任校对 胡义珍

出版发行 中国地质大学出版社 (武汉市洪山区鲁磨路 31 号) 邮编: 430074

电话: (027) 87482760 传真 87481537 E-mail: cbo@cug.edu.cn

经 销 全国新华书店

开本 850 毫米×1186 毫米 1/32

字数, 110 千字 印张, 4 25

版次 2000 年 5 月第 1 版

印次, 2000 年 5 月第 1 次印刷

印刷: 武汉市科普教育印刷厂

印数: 1—350 册

ISBN 7-5625-1501-8/C · 66

定价: 10.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

作者简介

张玉香，女，河南平玉县人，1956年6月生，管理学硕士，副研究员。长期从事高校科技管理工作，历任中国地质大学（武汉）科研科长、科研处副处长、系总支书记等职务。曾获省、部级科技成果三等奖2项，公开发表科技管理论文20余篇，多篇获优秀论文奖。1992年、1997年两度被国家基金委评为“国家自然科学基金管理工作先进个人”，1996年被评为“湖北省高校科技管理优秀个人”。

前 言

工作在高校科技管理领域内的每一位管理者，在自己有限的实践空间、时间内都能够对具体的管理对象、管理内容有所认识而形成经验思维。但随着高校科技管理工作的广度、深度和复杂程度的日趋增大，管理者的管理分析思路急需从传统的经验思维走向辩证思维、系统思维和创造性思维，并在思维方式的变革中探索科技管理的新思路、新途径、新方法。

高校科技管理及其最优化问题，一直是科技领域和科技管理领域普遍关注的一个重要问题。本书结合笔者的长期工作实践，从研究高校科技管理的结构优化和过程优化入手，运用系统科学的理论与方法探讨高校科技管理的最优化问题，重点论述了高校科技管理系统的运行规律和高校科技管理系统整体优化的原则、途径和方法。本书共分为五章，各章内容简介如下：

第一章，绪论。阐述和分析了高校科技管理的现状及问题，针对本书论述和探讨的关键问题，提出了主要的研究思路，论证了在当今大科学时代实现高校科技管理系统整体优化的目的和意义。

第二章，高校科技管理系统特征及方法。首先介绍了系统的基本概念和原理，分别阐述了高校科技管理系统的特征和高校科技管理的系统方法。系统特征包括：整体性特征、结构性特征、层次性特征、动态相关性特征；系统方法包括：系统分析方法、系统综合方法、系统工程方法。

第三章，系统理论与高校科技管理。应用系统思维方式和系统工程方法，初步提出并构建了高校科技管理系统。依据从其分析范式向系统范式转换的基本假定，明确指出高校科技管理应树立整体优化观，具体包括：时序结构优化、差异激励优化、整体目标优化。

并重点阐述了高校科技管理系统应充分发挥预测、计划、组织、协调、指导、控制等六个方面的主要功能。

第四章, 高校科技管理系统的整体优化。尝试性地构建了高校科技管理系统的结构模型。指出实现高校科技管理系统整体优化的工作程式为: 要素(环节)优化→过程优化→结构优化→系统优化。结合科技管理工作实践, 从提高系统要素的基本素质和功能入手, 重点研究和探讨了组成高校科技管理系统的各子系统的优化。具体包括: 项目管理子系统优化、成果管理子系统优化、人才管理子系统优化、科技信息子系统优化。并以不断改善和提高各子系统(要素)功能为基础, 实现高校科技管理系统的整体优化。

第五章, 高校科技管理系统整体优化的实例分析。结合中国地质大学地质行业基金项目和管理实践, 剖析和论述了高校地质行业基金项目管理过程的整体优化。按照科技管理系统结构和流程, 分别阐述了从选题立项、过程管理、项目结题, 直到成果的推广应用各个管理阶段的要素优化、结构优化、过程优化, 并由此确立和佐证了要提高高校的科技管理水平和管理效益, 必须实现管理系统整体优化的观点。最后为本书的主要结论和认识。

本书的撰写立足于作者长期从事高校科技管理工作的探索与实践。工作中曾得到国家自然科学基金委员会地学部、原地矿部科技公司、湖北省教委科技办、中国地质大学等单位领导以及科研处同仁们的关心和支持。特别是得到姚书振教授、王方正教授、范永香教授、吴淦国教授、马昌前教授、宋化民教授、陈安民教授、成金华教授等专家学者的支持和指导, 在此一并表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于作者实践的空间、时间和理论水平所限, 书中定有诸多不足和疏漏, 敬请读者批评指正。

张玉香

2000年3月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 高校在国家创新体系中的地位和作用	(1)
一、面向知识经济的国家创新体系	(1)
二、高校在国家创新体系中的地位和作用	(2)
第二节 高校科学研究的现状及走向	(4)
一、高校科学研究的现状	(4)
二、高校科学研究的走向	(6)
第三节 高校科技管理的现状及问题	(9)
第四节 系统优化的研究思路和意义	(11)
一、系统优化的研究思路	(11)
二、系统优化的研究目的和意义	(11)
第二章 高校科技管理系统特征及方法	(14)
第一节 系统的基本概念及原理	(14)
一、系统的基本概念	(14)
二、系统的基本原理	(15)
第二节 高校科技管理系统的特征	(16)
一、整体性特征	(17)
二、结构性特征	(19)
三、层次性特征	(19)
四、动态相关性特征	(20)
第三节 高校科技管理的系统方法	(22)
一、系统分析方法	(22)
二、系统综合方法	(23)
三、系统工程方法	(24)

第三章 系统理论与高校科技管理	(26)
第一节 高校科技管理的范式转换	(26)
第二节 高校科技管理系统的整体优化观	(28)
一、整体目标优化观	(28)
二、差异激励优化观	(29)
三、时序结构优化观	(30)
第三节 高校科技管理系统的主要功能	(32)
第四章 高校科技管理系统的整体优化	(37)
第一节 高校科技管理系统结构模型	(37)
第二节 高校科技管理系统优化的程式	(39)
一、环节(要素)优化	(39)
二、过程优化	(40)
三、结构优化	(40)
四、系统优化	(41)
第三节 科研项目管理子系统优化	(42)
一、科研项目管理必须系统化、科学化	(43)
二、科研选题优化	(45)
三、科研项目组织与管理优化	(50)
四、科研项目的最优化管理	(56)
第四节 科技成果管理子系统优化	(67)
一、科技成果管理子系统的功能	(68)
二、科技成果的最优化管理	(69)
三、科技成果管理优化的重点是成果转化	(79)
四、发挥科技成果管理的整体优势,促进科技成果的推广应用	(82)
第五节 科技人才管理子系统优化	(86)
一、科技人才结构的优化	(86)
二、科技人才结构优化的原理和功能	(89)
三、科技人才结构优化的发展模式	(90)

四、科研群体组织结构优化	(91)
五、高校科技资源的优化配置	(96)
第六节 科技信息子系统优化	(101)
一、高校科技管理系统与科技信息子系统的协同	(101)
二、高校科技管理中的信息动力	(103)
三、高校科技管理的信息化	(104)
四、发挥网络信息的优势, 促进高校科技事业的发展	(105)
第七节 高校科技管理系统的整体优化	(111)
第五章 实例分析——地质行业基金项目过程管理的整体优化	(114)
第一节 项目选题的优化管理	(114)
第二节 项目执行过程的优化管理	(116)
第三节 项目结题的优化管理	(118)
第四节 成果应用过程的优化管理	(118)
第五节 地质行业基金项目过程管理的整体优化	(120)
主要结论和认识	(122)
参考文献	(124)

第一章

绪 论

第一节 高校在国家创新体系中的地位和作用

一、面向知识经济的国家创新体系

国家创新体系是由从中央到地方的各个部门和机构相互作用、相互配合而联结成的推动创新的网络，其中科技、教育和经济部门所组成的创新网络是创新的核心和主体，是国家创新体系的核心体系，其他子体系都应围绕这个核心体系来运转，支持和帮助这一体系的建设。而形成创新的重要机制便是建立完善、畅通、高效的国家创新体系。据中国科学院 1997 年所编《迎接知识经济建设国家创新体系》的研究报告，将国家创新体系分为四个方面（见表 1）。

表 1 国家创新体系及功能

名称	核心部分	其他部分	主要功能
知识创新系统	国立科研机构（国家科研机构和部门科研机构）、教学科研型大学	其他高等教育机构、企业科研机构、政府部门、基础设施	知识的生产、传播和转移
技术创新系统	企业	科研机构、教育培训机构、政府部门、中介机构和基础设施	学习、革新、创造和传播新技术
知识传播系统	高等教育系统、职业培训系统	政府部门、其他教育机构、科研机构、企业等	传播知识、培养人才
知识应用系统	社会、企业	政府部门、科研机构等	知识和技术的实际应用

根据以上分类,在国家创新体系中有:以国立科研机构 and 教学科研型大学为主体的知识创新系统;以企业为主体的技术创新系统;以高等院校和职业培训机构为主体的知识传播系统;以社会和企业为主体的知识应用系统。骨干企业、科研机构 and 高等院校是国家创新体系的三大支柱,政府、企业和社会组成国家创新体系的运行基础和知识应用平台。国家创新体系是一个开放的、动态的社会大系统,应当按照系统论的观点,构建其结构,设计其功能,发挥各主体的作用。

二、高校在国家创新体系中的地位和作用

高校在国家创新体系中占有极其重要的地位,承担着知识创新和传播的重要任务,是知识生产和传播的重要基地。创新体系中的研究、知识、发明、构思、实验、开发、设计等环节在创新过程中发挥着推动和决定性作用,而这些环节主要是依靠高校及其所培养的高级技术人才来完成和解决的。或者说,高校是解决这些关键环节的决定性因素。如果没有高校的存在,创新体系中就失去了原动力,创新体系也就难以存在了。所以,从这个意义上说,高校在国家创新体系中起着重要的推动和决定作用,是创新体系得以运行的原动力。更进一步说,国家创新体系对社会发展和经济建设的作用,同样也是高校对社会发展和经济建设的作用,是高校对社会发展和经济建设作用的一种外在的反映。

1. 高校是国家创新体系的重要基础

高校是人才培养和科学技术研究的基地,特别是高校培养出大批高水平的科技人才,又具有从事前沿性科技研究的实力和自身优势,是知识经济时代科技创新的重要主力军之一,也显示出高校是科技创新的基础。更可以说“大学是教育和培训从事知识经济研究力量的中心”。具体到一所高校,尤其是教学科研型的大学,必须具有高水平科技研究实力,否则,就不可能有高质量的现代高等教育和高新科技成果,而且,科技工作也是更新学科内容、发展新兴学

科的有效途径，也是高校为国民经济服务和加强国际合作的重要渠道。高校的自身特征就奠定了其在国家创新体系中的基础地位。

2. 高校是知识创新系统的核心

高校，尤其是一些教学科研型的重点大学，在知识创新体系中起着举足轻重的作用。高校目前承担的科研项目有相当一部分是基础性研究课题。研究目的主要在于探求新的知识，探求客观真理，揭示事物发展规律，基础科学研究丰富着人类知识宝库，体现着人类智力水平，虽短期内难以产生直接经济效益，但对一个国家的经济发展和整体技术进步起着支撑作用，是应用研究和开发研究的技术储备。承担此种功能的另一主体是国立科研机构（国家和部门的科研机构），随着科技体制改革的深化，这些研究机构还存在着“分流”、“企业化”等转制问题，仅靠这些科研机构作为知识创新的主体是不够的，而大学所拥有的智力优势和人才资源优势使得国家知识创新的功能大大增强。所以，知识创新应该是一流大学的中心任务之一。

3. 高校是知识生产和传播的重要基地

知识生产和传播是大学无可置疑的根本任务，传授知识、培养人才是大学亘古不变的职能，作为培养人才的源地，在向社会源源不断地输送人才的同时，也就播下了传播和应用知识的种子。此外，大学科研所产出的科技成果、科技产品，在其产生和转化过程中，比如科技成果的转让、开发、产业化等过程中，都蕴含着知识的转移。

4. 高校是科技创新的重要方面军

在国家科技创新体系中，高校的地位和作用是显而易见的。从一定意义上讲，一个国家基础科学的研究水平在很大程度上取决于其大学的发展水平。因为大学能够很好地整合知识的创造、加工、传播和应用。一些高科技产业的兴起大多与大学密切相联。例如，以美国斯坦福大学为主导发展起来的“硅谷”科学工业园区，与此同样享有盛名的以哈佛大学和麻省理工学院为核心的波士顿科研中心，以及在美国南部以德克萨斯大学为依托迅速发展起来的新兴的

“硅平原”，它们都是以科研力量雄厚的大学为中心，以高新技术产业群为基础形成的教学、科研、生产三位一体的科技基地，既出人才，又出技术和产品，大大缩短了知识信息从创造加工到传播应用的周期，加速了知识经济的发展。正是这些富有时代感的科学工业园区，充分体现了大学在知识经济时代的发展功能。从我国的“北大方正”、“清华紫光”等凭借科技创新、人才培养的综合优势对经济产生的作用也可看出其前景和趋势。

第二节 高校科学研究的现状及走向

一、高校科学研究的现状

随着我国科技体制改革的不断深化，高校科研在“面向、依靠、攀高峰”和“稳住一头，放开一片”的方针指导下，取得了显著的科技成就，其地位和作用日趋提高和增强。但是，与时代的发展和形势的要求相比，差距还很大，还存在很多亟待解决的困难和问题：

1. 科技投入低

研究开发(R&D)是科技活动的创新所在，而基础研究又是知识创新和技术创新的基础和源泉。对于科学研究，尤其是基础研究，国家给予了极大的关注和重视，科技的投入在逐年增加。但我们毕竟是发展中国家，与发达国家的科技投入相比，差距还很大。而高校科研在我国整个科技投入都偏低的背景下，还面临着另外两个低比例：高校R&D经费/GERD(全社会研究开发经费)仅为13.7%，高校基础研究经费仅占全国基础研究经费的32%。高校的科技工作，与七八十年代相比，随着一批国家重点实验室、工程研究中心、专业实验室在一些重点大学的建立和运作，使得高校的科技经费、科研项目、成果及水平都有明显提高。但就整体情况而言，科研经费不足，仍是制约高校科技发展的一个重要因素。由于经费不足，就很难按照学科建设与发展的需要(尤其是新兴学科、交叉学科和非

热点的重点学科)去部署和安排科技工作。另外,因没有稳定而连续的经费来源,就很难建立稳固的科研基地。往往是打一枪换一个地方,长此下去的“科研游击战”,对形成科技优势和出有重大影响的科技成果极为不利。尤其是地质院校,更需要在一些典型地区建立稳定的野外地质研究基地(或野外实验室),开展“立典”性研究,进行连续不断的、甚至是几代人的不懈努力,必定能出中国人自己的地质理论。

面对科技投入偏低的现状,亟待建立一个新的科技投入体系,才有可能解决科技投入不足的问题。因为当前我国经济发展的任务繁重,各方面的资金需求都很大,仅企望以国家为主体增加科技投入的难度非常大。这就要充分调动企业对科技投入的积极性,同时高校也要主动适应企业的需要,逐步建立起一个以政府为主导、企业为主体的由政府、企业、社会等多渠道共同投资的多元化科技投入体系,这将在市场经济条件下解决科技投入,尤其是高校科技投入不足的真正可靠和可行的方法。

2. 科技成果的转化率低

科技成果转化是新世纪高校科研的一个重要命题,高校科技工作的显示度、贡献力的大小,主要取决于科技成果的转化率。造成高校科技成果转化率低的原因是多方面的。就外部环境而言,缺乏强有力的、行之有效的转化体制和机制。首先是政府部门缺乏对成果转化的宏观管理和调控手段。要把高校的科技成果转化为现实生产力,转化的主体对象应该是企业。而目前企业的技术开发主体地位远没有确立,大多数企业尚未成为实质上的自身发展的责任主体和投资主体。现有的企业制度条件下,企业缺乏技术进步的内在需求,企业对科技的依赖性尚未成为企业生存与发展的必要条件。

就内部因素而言,目前高校科研课题的分散化、小型化的趋势所产生的成果又不能通过有机的集成和组合形成有一定规模的高水平成果,因此无法适应现代化大生产和规模经济对科技供给的需求。而一些高新技术成果因中试环节薄弱,缺乏投入、条件和手段,只

能处在实验室阶段，其成熟度、配套性、工艺性、服务水平等都不够，还不能满足市场的要求。

再就是可供高校科技成果转化的支撑条件明显不足。支撑条件包括：人力、经费、设备、信息手段等多种要素，其中尤以经费最为关键，也就是科技成果的转化经费明显不足，即缺乏科技的再投入。高校很多科研项目都受合同时限的限制，研究时间一到，拨款即行结束。即使转化前景很广和可能性很大的成果，也因缺乏经费的再投入，而在这最关键的一步被搁置起来。没有成果转化的投入，就没有成果转化的产出。由此可见，转化资金的投入已成为制约高校科技成果转化最关键的要素。

3. 人才问题突出

高校作为培养高层次人才的基地，应该是人才济济，似乎不应该存在人才问题。但就目前的高校科技工作而言，人才因素至关重要，其问题尤为突出。

首要的问题是：人才的老化、“断层”和外流。就我国高校科技人才的年龄结构而言，普遍存在着老化和“断层”问题。就是“文革”前60年代早期毕业的一代也已陆续进入退休年龄。而处于承上启下，年富力强，理应担负起科研重任的一代，由于“文革”的原因，显得极为缺乏，“断层”明显。恢复高考制度以后培养出的人才已陆续成为高校科研的骨干，尤其是八九十年代毕业的青年科技人员，其学历层次和业务水平都较高，是高校科技发展的未来和希望。但由于社会的改革开放，市场经济的利益诱导，人才市场的流动竞争，再加上目前的高校无论是生活待遇还是工作条件都无法与国外乃至国内一些开放地区相比，对人才的吸引力日渐薄弱，而使得这批科研群体中最具竞争力的青年科技人员，尤其是高学历人才流失严重。

二、高校科学研究的走向

知识经济的到来，为高校科研带来前所未有的机遇和挑战，创

新工程的建立，为高校科研提供了更为广阔的领域，并注入了新的活力。随着时代的进步与发展，高校科研将出现新的走向，主要表现为：

1. 适应科学技术综合化、社会化的发展趋势，重视开展综合性、跨学科的科技工作

当今的学科发展由高度分化到高度综合，各学科间的相互渗透、交叉、结合极为密切，科学技术对社会的作用日益深化。科学技术的综合化、一体化、融合化的趋势明显。当今时代，任何重大的经济、社会、科学问题都是相当复杂的综合性问题，是涉及到方方面面的系统工程。科学的社会化和社会的科学化是新时代的特征，人类社会面临的三大问题：资源、环境、人口，这里既有社会问题，又有科学问题，并由此产生了自然科学与社会科学的综合、交叉以及不同门类、学科的融合、渗透，形成了跨学科的有机知识系统及社会发展中诸多综合性课题。因此，开展跨学科、多领域、多部门的综合研究将是高校科研的发展趋势，要在高校中设置和建立跨学科的实验室、研究中心，建立知识创新基地等，从体制和运行机制上确保跨学科的综合研究。高等院校要出大成果，出高水平的成果，占领未来科技领域的制高点，必须有能力承担那些影响力大的重大项目。而这些项目的规模、深度、难度都很大，高校要具备完成此类项目的前提，就是要开展大规模、大幅度的跨学科综合研究。目前一些重点大学的国家实验室、工程研究中心，已成为教学、科研的重要基地，也是发展边缘学科、建立新学科的“生长点”和完成重大科研项目的重要研究基地。其开放、流动、竞争的机制确保了出高水平成果。鉴于这些成功的经验，国家应进一步发挥高校科研这支生力军的作用，集中力量在高校，尤其是在一些科研实力很强的高校中投资建立交叉学科及综合研究的新型研究中心。

2. 迎接知识经济的挑战，进一步加强基础研究及高新技术开发

知识经济作为影响当今世界发展的一个重要趋势，正在蓬勃兴起。在我们向知识经济迈进时，必须有知识和技术的积累，要不断

加强基础研究和高新技术开发研究,为知识经济的成长奠定基础。随着我国经济和科技的发展,国家的科技政策将会不断地强调和重视高校科研在基础研究中的地位和作用,将会逐步增加对高校基础研究和高新技术开发研究的投资。例如,国家的“攀登计划”和投资不断增强的国家自然科学基金,高校在其中的比重在不断增加,并呈明显的上升趋势,而一些重点高校的国家实验室、工程研究中心,其经费和设备的改善也将为高校基础研究和高新技术开发研究的进一步发展奠定并巩固基础。因此,要充分利用高校科研这一良好的发展态势和知识经济即将到来的有利契机,进一步加强基础研究和高新技术开发研究。在发展方向上坚持“求高、求新”,在发展目标上按照“有所为、有所不为”的原则进行科技规划,合理布局,超前起步。首先,要建设一支面向新世纪的优秀科技队伍,培养一批新世纪的学科带头人和一批优秀的科技帅才和将才。再就是要建设知识创新的基地,开展前瞻性、战略性的基础研究工作。在高校要把知识创新基地建设成具有国际先进水平的科学研究基地,培养和造就高素质科技人才的基地。

3. 顺应科技与经济一体化的趋势,促使科技成果尽快转化为生产力

科技与经济的一体化,是当今世界科技发展的潮流。科技是经济发展的动力,是社会进步的基础,国际竞争已成为以经济为基础,以科技特别是高科技为先导的综合国力的竞争。1994年,联合国关于“世界科学的报告”中指出,“科学永远是财富之源,今天穷国与富国的差距就是掌握知识多少的差距。如果没有科学技术的转让,就无法持久地发展。”可以说,科学技术对经济、社会发展的决定性意义已为世界所公认,国际竞争使科学技术及成果转化以前所未有的速度向前发展。科技成果的转化促使劳动生产率成倍增长,成果转化周期越来越短,科学物化速度越来越快。这一新的发展趋势和速度,迫切需要高校尽快将科技成果转化为现实生产力,提高高校科技的显示度和贡献力。高校拥有掌握现代科学技术和拥有科技人才