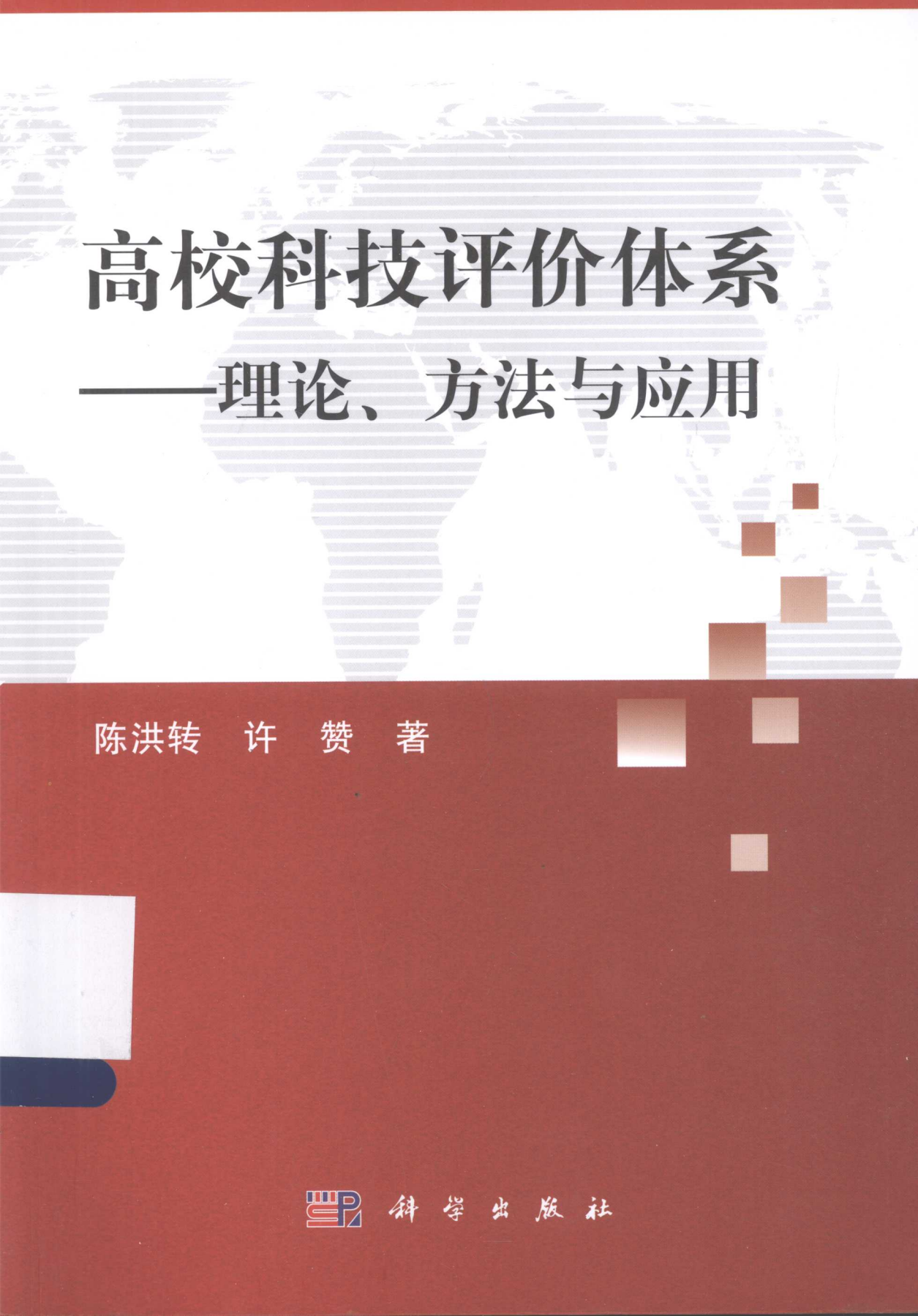




高校科技评价体系 ——理论、方法与应用

陈洪转 许 赞 著



科学出版社

G644
48

.. 013026269

高校科技评价体系 ——理论、方法与应用

陈洪转 许 赞 著



科学出版社



北航

C1633487

G644
48

内 容 简 介

高校科技体系是联通高校各组织单元、贯穿高校科技每个具体环节的网络体系,强力推动着高校的进步发展。本书紧紧围绕高校科技评价体系的主要内容,即高校科技活动、高校科研成果、高校科研经费、高校科技人才、高校科技管理与评价制度,从理论、方法及实证的角度对高校科技评价体系进行了较为系统、全面、深入的研究。在周密的理论分析和严密的逻辑论证基础上,系统构建了各评价对象的指标体系,分别建立了双激励控制线模型、DEA 模型、滞后 DEA 模型、GERT 网络模型和图模型,对相关内容进行了应用研究,并紧密结合计算结果提出了颇具针对性、实用性、操作性的对策建议。

本书可作为科技管理人员的工具书,也可作为管理科学、科技管理、教育经济、技术经济等专业本科生、研究生、教师、研究人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

高校科技评价体系:理论、方法与应用/陈洪转,许赞著. —北京:科学出版社,2013. 3

ISBN 978-7-03-036935-2

I. ①高… II. ①陈…②许… III. ①高等学校-科学技术-评价-研究-中国 IV. ①G644

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 042283 号

责任编辑:徐 倩 李晓迎 / 责任校对:宋玲玲
责任印制:徐晓晨 / 封面设计:蓝正设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 3 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2013 年 3 月第一次印刷 印张:13 1/4

字数:257 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

科学技术是当今世界经济发展的原发点,是经济持续发展的推动力。随着科技的不断发展及高等教育事业的日益进步,高校作为知识创新和人才培养的基地,在知识经济时代的科学发展、技术革命和科技成果转化的各个环节中正发挥着越来越大的作用。处在知识创新和人才培养交汇点上的高等学校作为人类社会发展的动力站,作为国家科技创新体系的重要组成部分,承载着培养高层次人才、开展各类科学研究与探索、转化科研成果为社会服务的重要使命。

高等学校的科技活动是流淌在高校各组织单元、各学术部门之间的血液,联通着不同功能的组织,成为推动高等学校进步发展的强大动力源。高等学校科技活动评价是对高校科研投入的使用效率,科研产出成果的学术价值、技术价值和应用前景进行确认和评定。评价结果对高校科技活动工作具有重要的指导作用,对提升科技创新力具有重要的价值。本书结合科技活动不同阶段的实施特点、状态数据抽取各类科技活动主体的行为记录,进行比对、分析、评价,为学校强化科技项目的实施过程、中期成果、最终成果及成果的推广应用等提供科学数据,以达到有效调控项目实施和提高管理水平的目的。科技成果是高校科技活动的直接体现,科技成果评价作为高校科研评估中最重要的内容之一,对高校科研工作具有重要的导向作用。进入社会主义市场经济以来,我国已经把科技成果作为一种无形资产,颁布了一系列的政策法规,对科技成果进行有效管理。但是由于存在激励机制的不完善、现有的科技成果网络信息平台的作用和功能没有被充分挖掘、成果的转化与推广乏力等问题,高水平科技成果的产出缺乏后劲。因此,必须通过进一步完善科技奖励办法、强化高校科技管理服务意识等途径有效调动科研人员的积极性,使我国的科技成果不断涌现,深入推进科技成果的转化和推广应用。近年来,我国对高校科研活动的资金投入量持续增加,对应的科研产出量也在持续不断地增长,但总体来看,由于高校科研项目的来源、学科领域和用途的广泛性和多样性增加了高校科研经费管理的难度,加之当前高校科研经费管理制度的不健全,实用性与可操作性不强等因素的综合影响,导致我国高校的科研经费使用效率低下。因此,应通过提高投入与产出的转化效率,优化科研资源配置,努力提高科研经费使用效率。科技人才是科技创新活动的核心和唯一载体,高校科技人才作为 21 世纪最重要的资本,对地区经济与社会发展起着强有力的引领作用。自改革开放提出“尊重知识,尊重人才”的号召以来,我国科技人才战略在实践中逐步形成,相关的人才培育模式也逐步开始完善。然而,科技人才

在人力资源总量中所占比例偏低、高校科技人才就业方向单一及创新能力不足等问题已经成为制约人才高地建设的瓶颈性障碍，应当在认真研究、合理借鉴典型发达国家高校科技人才培养与管理机制经验的基础上，从培养、引进、使用等方面努力创造更加适宜高校科技人才成长的环境，继续加大对高校科技人才培养的扶持力度，充分体现“人才强国”与“科教兴国”战略的要求。科学、技术、管理被称为现代经济的三大支柱，对于大学科技而言，有效的科技管理是提高科研水平、增强科研实力强有力的支撑。经过多年的发展和变革，我国已经初步形成相对完善的高校科技管理体系，拥有完整的分级管理机构和管理队伍，具有规范系统的管理制度。针对当前高校科技管理中存在的诸如管理观念滞后、管理队伍素质不高等问题，应从创新高校科技管理与评价理念、加强队伍建设等方面入手，努力构建以人为本的科技管理运行机制，促使科技评价有规可循、有章可依，使其不断走向规范化、科学化、制度化。

本书聚焦于高校科技评价体系的理论方法与应用研究，围绕高校科技活动、高校科技成果、高校科研经费、高校科技人才、高校科技管理评价制度等内容，以理论分析、指标体系构建、建立评价模型、实证研究和提出对策建议的思路，展开对高校科研成果评价体系主要内容的研究。本书结合高校科技活动、科技成果的特征，建立数学模型，通过对数据的离散和集结，有力地揭示了评价对象在时间上的动态变化和空间上的分布特征，最后通过高校科技管理与评价制度的研究，实现和突显高校的科技创新与人才培养功能。本书第1章界定了相关概念、研究内容及国际比较借鉴，第2章研究了高校科技活动及评价问题，第3章研究了高校科技成果及评价问题，第4章研究了高校科研经费及评价问题，第5章研究了高校科技人才培养与评价问题，第6章研究了高校科技制度管理与评价问题，第7章提出了完善高校科技评价体系的对策建议。

本书得到了国家自然科学基金项目（71002046）、江苏省哲学社会科学基金重点课题（11GLA003）、江苏省哲学社会科学基金课题（09JYD015）、江苏省教育厅“十一五”教育科学规划基金（C-a/2009/01/005）项目的资助。本书融合了课题及作者的相关研究成果，其中研究生金振鑫、许静参与了高校科技人才培养与管理评价和高校科技经费评价部分内容的撰写与编校，吴爱静、马帅、范恺峰、舒亮亮、宋露露同学参与了本书的校对，他们仔细、认真的工作减少了书中的疏漏，借此书出版之际，作者对他们的辛勤工作表示深深的谢意。

囿于作者的学识，书中存在不足在所难免，殷切期望有关专家和广大读者不吝批评指正。

作者

2013年1月

目 录

前言

第 1 章 高校科技评价体系分析	1
1.1 高校科技评价相关内涵界定	1
1.2 高校科技评价体系相关内容	6
1.3 高校科技评价体系的国际比较	28
第 2 章 高校科技活动评价	37
2.1 高校科技活动研究分析	37
2.2 高校科技活动现状分析	39
2.3 高校科技活动评价指标体系	42
2.4 高校科技活动的动态激励评价方法	48
2.5 高校科技活动的动态激励综合评价	50
第 3 章 高校科技成果评价	57
3.1 高校科技成果研究分析	57
3.2 高校科技成果现状分析	59
3.3 高校科技成果评价指标体系	68
3.4 高校科技成果的动态激励综合评价	69
第 4 章 高校科研经费评价	74
4.1 高校科研经费研究分析	74
4.2 高校科研经费现状分析	75
4.3 高校科研经费监督使用的链结构模型	90
4.4 高校科研经费使用效率评价指标	97
4.5 高校科研经费使用效率评价方法	98
4.6 高校科研经费使用效率的动态综合评价	102
第 5 章 高校科技人才培养与管理评价	112
5.1 高校科技人才培养与管理研究分析	112
5.2 高校科技人才现状分析	115
5.3 典型发达国家高校科技人才培养与管理机制经验	120

5.4	高校科技人才评价的 GERT 网络模型	125
5.5	基于 GERT 的高校科技人才培养成长评价	127
第 6 章	高校科技管理与评价制度评价	139
6.1	高校科技管理与评价制度研究分析	139
6.2	高校科技管理与评价制度现状分析	141
6.3	高校科技管理与评价制度的冲突均衡图模型法	159
6.4	高校科技管理与评价制度的冲突均衡评价	163
第 7 章	完善高校科技评价体系的对策建议	175
7.1	加强高校科技活动管理的对策建议	175
7.2	加强高校科技成果管理的对策建议	178
7.3	提高科研经费使用效率的对策建议	182
7.4	加强高校科技人才培养管理的对策建议	186
7.5	完善高校科技管理制度的对策建议	191
参考文献		194

第 1 章 高校科技评价体系分析

高校科技评价是公正合理评价高校办学水平，有效调动学校打造科技校园积极性的主要管理工具之一，也是创建创新型高校的重要手段，具体包括：高校科技活动评价、高校科技成果评价、高校科研经费评价、高校科技人才评价、高校科技管理制度评价等诸多方面内容。为了对高校科技评价体系进行富有成效的分析，从而充分发挥高校科技评价体系的重要作用，在对相关内容进行评价研究之前，我们很有必要对高校科技评价相关概念进行界定。

1.1 高校科技评价相关内涵界定

1.1.1 高校科技活动

一般而言，高等学校是指普通高等学校，它是以通过国家规定的专门入学考试的高级中学毕业生为主要培养对象的全日制大学、独立设置的学院和高等专科学校、高等职业学校^[1]。在本书中，高等学校是指有科研功能的全国普通高等学校（教育部科技司编写的《高等学校科技统计资料汇编》所统计的全国 737 所普通高等学校），不包括与之相关的校办企业和大学科技园区。

科学技术活动，简称科技活动，联合国教育、科学及文化组织大会于 1987 年在巴黎通过的《关于科技统计国际标准化建议案》中将科技活动定义为：在科学技术领域和人文与社会科学中，与科技知识的产生、发展、传播和应用密切相关的全部的、有组织的、系统的科技活动^[2]。科技活动目前主要分为以下四类：第一类是研究与试验发展（research and development, R&D），指为增加知识的总量而进行的系统的、创造性的工作；第二类是研究与试验发展成果应用，指将试验发展阶段产生的新产品、材料和装置，建立的新工艺、系统和服务及实质性改进后的上述各项能够投入生产或实际应用，解决所存在的技术问题而进行的系统性的工作^[3]；第三类是科学技术教育与培训（science and technology education and training, STET），指包括非大学的专科高等教育与培训、可获得大学学位的高等教育与培训、研究生和其他大学后的教育与培训，以及为科学家和工程师（研究人员）组织的终身培训在内的所有活动^[4]；第四类是科技服务（science and technology service, STS）：指与 R&D 活动相关并有助于科学技术知识的产生、传播、应用和转化为生产力的活动。

由于目前在发达国家开展的科技活动主要是研究与试验发展活动，加之其他几类活动难以统计，因而发达国家所说的科技活动是狭义的科技活动，主要指的是 R&D 活动。当前，我国的科技活动包含了 R&D 活动、R&D 成果应用和相关的科技服务这三类活动（科学技术教育与培训因统计的原因，暂不计算在内）。在我国现行的科研体制下，各高校的科技活动也主要是围绕研究与试验发展而展开的。相关研究表明，目前高校的科技活动围绕 R&D 活动的研究主要分为三类^[5]：基础性研究活动、应用性研究活动和发展性研究活动。基础性研究活动是为了揭示客观规律和解释社会、经济现象而进行的科学理论研究活动，包括纯理论研究和应用基础研究。应用性研究活动是为了某种社会应用目的，运用基础研究理论而进行的科学研究活动，其目的是在实验室中能获取新产品的生产流程、技术原理及样品。发展性研究活动是指有具体明确使用目的的研究活动，其成果表现为在生活中实际可用并能直接生产的新产品。

1.1.2 高校科技成果

科技成果，也称科研成果，有关科技成果的定义在《现代科技管理辞典》、《中国科学院科学技术研究成果管理办法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《中国科学技术政策指南》等工具书或政策法规中，这些定义得到了广泛的接受和认可。

1986 年出版的《现代科技管理辞典》中指出：“科技成果是指科研人员在他们从事的某一科学技术研究项目或课题研究范围内，通过实验观察、调查研究、综合分析等一系列脑力、体力劳动所取得的，并经过评审或鉴定，确认具有学术意义和实用价值的创造性结果^[6]。”

科学技术部（以下简称科技部）制定的《关于科学技术成果管理规定》中指出：“科技成果是对某一科学技术研究课题，通过试验研究，调查、考察具有一定实用价值或学术意义的结果^[7]。”

2003 年科技部的调查显示，大家对“科技成果”一词的普遍认识是：科技成果是指通过调研考察、实验研究、设计试验和辩证思维活动，对某一科学进行研究所取得的经过科学技术评价或社会实践承认的新成就，是具有一定学术意义或实用价值的创造性劳动成果^[8]。

总之，从宏观层面来讲，高校科技成果是高等学校在国家有关科技政策的支持下，经过科技工作者和科技管理人员共同努力，利用国家和社会资金，在教学研究工作中或专项研究任务中进行科学研究、试验发展所完成的对自然世界和人类社会的发展过程具有学术价值和实用意义的，给社会和国家提供技术、产品及服务等最终成果或阶段性成果，并得到社会认可或通过实践检验能为社会带来收益或潜在收益的发明的专利、培养的人才、发表的论文、决策咨询报告等成

果。从微观层面来讲,高校科技成果是指高校教师借助于科学技术知识、信息和经验创造出来的具有应用或学术价值的智力劳动成果,通常以著作、论文、获奖、专利、报告等方式体现,同时还表现为培养人才的数量和质量,具有多样性、复杂性和创造性的特点。高校科技成果按类别可分为科学基础(理论)性成果、应用性技术成果和软科学研究成果。作为国家科技成果重要部分的高校科技成果是以奉献社会和服务国家为宗旨,目的是科技创新和促进社会经济发展,统筹兼顾,从而提高科学水平,推动社会全面发展。所谓评价,是指根据一定的标准,使用一定的方法,在对评价对象进行深入了解的基础上,对其价值给予客观的、具体的、恰当的判断。因此,高校科技成果评价体系,是指由一系列与高校科技成果评价相关的评价制度、评价指标体系、评价方法、评价标准及评价主体等形成的有机整体。它由成果评价制度体系、成果评价组织体系和成果评价指标体系三个子体系组成,具有科学性、实用性和可操作性等特点^[9]。

1.1.3 高校科研经费

对于科研经费,不同学者对此有不同的定义。韩卓飞认为科研经费是指用于科学研究活动中所发生的一切费用,包括人力消耗、物质消耗和其他管理费用^[10];闻海燕认为科研经费是指用于对新产品、新技术、新材料、新工艺的论证、设计、实验、试制、使用、鉴定、定型等科学研究项目全过程的完成所必须投入的资金,是进行科研活动的物质基础,更是促进科学研究工作的重要条件^[11];史炎认为科研经费是具有指定的项目和用途的资金,有着既定的支出目标,专款专用。科研任务的启动一般要求经费支持先期到位,同时科研经费具有支出效益滞后性的特点。

本书认为,科研经费是指用于发展科学技术事业而支出的各种费用,涉及自然科学、工程技术及社会科学等各领域。它通常由政府、企业、民间组织、基金会等通过委托方式或者对申请报告的筛选来分配,用于解决特定的科学和技术问题。对一所高校来说,科研经费主要来源于:学校承担国家、部、省、厅、市等政府机构下达的科研项目而取得的纵向科研项目经费;为企业、事业单位服务而从企事业单位得到支持资金的收入;用于科学研究所需要的非项目科研经费。

目前,我国高等学校科学研究经费主要分为纵向科研经费和横向科研经费两种类型。纵向科研经费主要包括国家级科研立项项目(指科学技术部、国家自然科学基金委员会、国家社会科学规划办公室下达的项目等)、省部级科研立项项目(包括省科技厅、省自然科学基金委员会、省社会科学规划办公室及国家有关部委下达的项目等)、厅局级立项资助等项目经费。横向科研经费则是指高等院校与国内外企事业单位、社会团体组织、个人及政府等渠道进行科研合作、科技咨询、科技成果转让等的经费^[12]。

1.1.4 高校科技人才

郝尔曼认为“才”是一个相对的概念，不同的人有不同的理解。社会舆论普遍认为，科技人才是一种广义的、抽象的、与时俱进的，随着人们对品德、知识、才能理解的变化而变化其特征的动态概念^[13]。1987年出版的《人才学辞典》中，曾对“科技人才”作出如下界定：科技人才是在社会科学技术劳动中，以自己较高的创造力、科学的探索精神，为科学技术发展和人类进步作出较大贡献的人。汪群等^[14]也提出了类似的定义和范围，认为科技人才是指具有一定专业知识和专门技能，在科学技术的创造、应用、传播和发展中作出积极贡献的人。张敏则对现有文献中科技人才的界定进行了总结，归纳为四个要素：①具有专门的知识 and 技能；②从事科学和技术工作；③具备较高的创造力；④对科学技术发展和人类进步作出较大贡献。杜聪慧和崔永伟认为科技人才是指从事科技工作，能对本区域经济、科技和社会发展起到重要作用的人，包括留学回国人员、高科技创新人员、信息科技（information technology, IT）行业中的优秀人员及高校教师队伍中的出类拔萃者等^[15]。

综上所述，可将科技人才定义为：具有品德、拥有科技才能、具备某种科技特长或潜在科技特长、掌握一定科学知识或生产工艺技能的人或直接从事科技活动的人员^[16]，主要包括：在科研与技术开发机构、高校、各类企事业单位内设的实验室、研究室、技术开发中心等机构中从事科技活动的研究人员、工程技术人员、技术工人，从事论文设计或科学研究的研究生等。

20世纪初，熊彼特在《经济发展理论》一书中首次将创新理念纳入经济学研究范畴中，认为创新是经济增长的重要内生因素，随后创新理论得到不断的拓展。在科技领域，高校科技人才（又称创新人才）可以分为两类：基础科学类和应用技术类。任何国家的科研体系都需要上述两类高校科技人才的支持。在国家创新体系中，基础研究在自主创新中起着决定性的引领作用。科学创新是创造新知识的行为，其动力来源于基础科学类科技人才。基础科学类高校科技人才是以科学问题为导向，以自由科学探索的形式，重点对原有理论和知识体系进行完善、突破与超越。因此，这类人才通常需要自由、宽松的研究氛围，获得科学发现，完成个人使命。该类人才主要集中在高校和科研院所之中，直接从事以市场需求和经济效益为导向的科研活动相对较少。技术创新是创造新技术的行为活动，主要由应用技术类科技人才来体现。应用技术类科技人才的主要任务是寻求基础类人才取得的科学发现可能产生的实用功能，完善基础科学研究实现商业应用的环节^[17]。应用技术类科技人才的科技成果主要以商业价值为评价标准，即强调处于实验室阶段成果的实用性。对于可以进行商业化生产的前期成果，将继续扩大化，针对具体的实用目标，提供新产品、新技术、新方法和新流程。应用

技术类高校科技人才广泛分布于大学、科研院所和企业中^[18]。基础类科技人才与应用类科技人才的关系可以用以下例子来表述:基础类科技人才发现了核裂变可以释放出巨大的原子核能,应用技术类科技人才提出可以将该原理应用在清洁能源的开发利用方面,并进行了相关的实验室试验,将实验室试验成果扩展到大规模商业化应用,最终形成了当今众多的核能发电厂。因此,高校科技人才的主体不仅包含理论研究创新的科学家,也包含从事科技活动的研究人员、工程技术人员等应用类人才。

通过对科技人才与高校科技人才概念的整理,本书认为,科技人才的涵盖范围非常广泛,高校科技人才从属于科技人才,是科技人才的重要组成部分,是从事科学技术相关领域或具有潜在从事该领域研究能力的高产值科技人才。高校科技人才是科技人才中最重要的一类,这类人才既有能力继承前人的科学知识和技术成果,又具有创新精神,能够不断超越前人的研究成果,创造性地分析和解决科学技术上的问题。高校科技人才可分为基础科学类科技人才和应用技术类科技人才,包括本科生、硕士研究生、博士研究生及进修的相关研究人员。

1.1.5 高校科技管理制度

科技管理是指在现代社会的科技活动中,以管理科学理论为指导,遵循科学和经济规律,运用科学的方法和手段来组织安排好各项科技活动,以期最合理、最经济、最有效地达到预期的科学技术研究目标的管理。科技管理涉及不同领域、不同性质科研单位的科技管理工作。在当代社会,科技管理已经形成了一个较为完备的系统,具有从上而下、自成体系的管理机构,有着上下衔接、相对完善的管理制度,形成了比较明确、比较稳定的管理思想。具体来说,科技管理主要存在于三大领域:国家科研院所、高等学校及企事业单位。

高校作为整个社会的一个重要组成部分,与社会各方面都有密切的联系,高校科研作为整个国家科研系统的一个重要构成要素,与国家科研系统中的其他构成要素具有相互促进的作用。高等学校的科技管理是指在高等学校内进行的旨在增进已有的科学知识并予以实际应用的系统性、创造性工作,是科学领域中的探索和应用行为^[20]。高校科技管理的对象是学校的科学研究活动,是人类的科学行为。华东师范大学的薛天祥教授给高校科技管理下了一个完整的定义,被学者们广泛接受,该定义为^[19]:按照科学技术和高等教育发展规律和管理学原理,为实现既定目标,通过科研过程的各个环节对高校科研活动中的人、财、物、时间、信息和效果进行计划、组织、控制、总结,使科研项目达到最佳完成度的一种组织活动^[19]。高校科技管理的内容主要包括规划管理、课题管理、成果管理、学科管理、学术活动管理、成果评价管理、科研统计管理七项内容,其中,课题管理是科研管理的中心环节。

高校科技管理工作一般是指高校组织实施各类科技活动的管理工作,包括科技规划、组织、协调等具体工作内容,是高校科技工作的重要组成部分。高校各级管理制度是为指导、规范高校中组织、机构、人员参与教育科技活动而制定的成文规章制度体系,在实践中亦会包括一些无形的习惯、约定、规范等。具体包括:科研人员管理制度、科技活动管理制度、科研经费管理制度、科技成果管理制度、科技档案管理制度等诸多方面。长期以来,高校通过在内部设立科技(研)处具体履行和落实科技管理的职能,因而,高校科技管理制度大多围绕着科技(研)处的职能,换句话说,科技(研)处的职能大多体现在高校科技管理制度之中。

1.2 高校科技评价体系相关内容

早在1978年邓小平同志就指出,社会主义生产力的巨大发展、劳动生产率的大幅提高,最主要的是科学技术的力量。他准确阐明了科学技术对经济社会发展的巨大推动作用,并历史性地提出“科学技术是第一生产力”这一全新命题,强调经济发展必须依靠科技和教育。1995年,党中央、国务院发布了《中共中央、国务院关于加强科学技术进步的决定》,召开了全国科技大会,首次正式提出实施科教兴国发展战略^[21]。1996年,全国人民代表大会第八届四次会议正式通过了《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标》,科教兴国成为我国的一项基本国策。2006年3月14日,全国人民代表大会第十届四次会议审议并通过的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中明确指出,实施科教兴国战略和人才强国战略,把科学技术进步和创新作为经济社会发展的重要推动力,把发展教育和培养德才兼备的高层次人才摆在更加突出的战略位置,努力建设创新型社会主义国家和人力资源强国^[22]。2010年10月18日,中国共产党第十七届中央委员会第五次全体会议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》,提出要深入实施科教兴国战略和人才强国战略,加快建设创新型国家。

科教兴国战略的实施,涉及教育、经济、科技和社会活动的各个部门和各个方面,是一项庞大的系统工程,需要各个部门、方方面面的积极配合与协同合作。高校正是有效实施科教兴国战略的“主战场”,在整个战略体系中起着至关重要的作用。

1.2.1 高校科技活动相关内容

1. 科技活动与科技人才培养

人才培养、科学研究和社会服务是现代高等教育的三项基本职能。高校人才的培养,主要是创新科技人才的培养,创新人才不但要在知识、能力和素质等多

方面全面协调发展,还需具备丰富的想象力、敏捷的思维、勇于创新的精神和强烈的责任感。大学的人才教育不仅仅是知识传授,还应强调科学研究、科技创新对学生创造力的培养。根据有关专家估计,课堂教学对高等教育人才培养的贡献率仅有30%左右^[23]。因此,在科技活动与人才培养的关系上,把科技活动作为创新人才培养的重要方式之一,在培养学生动手能力和综合素质方面发挥了极为重要的作用,如让学生参加以研究和试验发展为核心的高校科技活动、科技竞赛及前沿性、综合性的重大科研课题来培养高校高层次的科技人才^[24]。因此,高校科技活动既是高校的重要功能,也是高校教书育人、提高人才质量的关键途径,同时还是学校自身长足发展的内在动力和源泉。

2. 科技活动与高校教学

科技活动与高校教学是高校的职业使命,是知识运行的两种不同形式。科技活动是知识创新和使用的过程,教学是知识传递和继承的过程。科技活动需要在知识的学习、继承的基础上创新、发展、转化和应用,同时,科研团队成员之间也存在知识的传播过程,因此教学工作是科技活动的基本前提。教学虽以知识传授为主,但教学质量不仅是教学方法和教学经验的问题,更是学术功底是否深厚的问题,学术功底来源于充分的科技活动,在知识的传授过程中,传授内容、传授艺术等方面也在进行不断的改革和创新。因此,科技活动与教育教学互为基础,相辅相成,相得益彰。科技活动可以推动、促进教育教学改革与发展;同样,教育教学也在推广普及科技活动新的思想方法、内容与成果方面具有重要的作用^[23]。科技活动可以为教学增添新的内容和活力,教学中遇到的难点又成为科技活动的突破点和研究对象。高等院校的教学工作不仅要求教师要有丰富的教学经验,更需要教师具有深厚的学术功底,而学术功底源于科技活动实践。高校教师只有通过参加项目申报、学术交流会议、人才访问等科技活动才能提高学术水平,从而才能提高高校教学工作的整体质量。

3. 科技活动与学科建设

大学科技活动是知识生产和应用过程的集中表现,其科研水平高低通常成为判断该校学科建设实力的重要指标^[23]。科技活动是高校发展提升学科建设的重要手段,学科发展是高校发展、科技活动的结果和体现。2004年学科评估指标体系显示,一个学科能否成为重点学科,主要从该学科的学术队伍结构及科研成果水平方面进行评价,而实现这些目标的根本性措施即是科技活动。科技活动对于提高师资水平、强化办学保障、促进成果转化、扩大学术影响等方面有重要作用,同时也是促进学科产生和发展、形成学科群的有效途径。世界知名大学都拥有几个或多个世界一流学科,如普林斯顿大学的气象学专业,伦敦帝国理工学院

的医学系、工程系,剑桥大学的工程系、数学系、物理化学系、计算机科学技术,耶鲁大学的人文、艺术、历史及法律专业等。这些学科之所以能跻身于世界一流的学科,主要是通过大量的科技活动,不断进行科学研究,开拓新的研究领域,提出新的理论和思想,从而提高了学术声誉。普林斯顿大学就是一个适例,20世纪之前只是一个二流高校,但是由于著名科学家爱因斯坦等学者的加盟,以及在“曼哈顿工程”科技活动中的杰出表现,使其成为现今美国最顶尖的大学之一^[25]。而我国要创建世界一流的大学,提高科技活动的实力和水平是突破口。因此,离开科技活动,学科建设无从谈起。

4. 科技活动与教师队伍建设

《高等教育法》第5条规定:高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才。一所高校的科技意识和能力关系到知识的产生、传播及能否向社会输送合格人才。科技活动是高校教师队伍建设的重要途径之一,是提高教师队伍的业务素质、学术水平和教学能力的关键所在,是提高师资队伍创新能力的必要保证,也是学校培养和造就高层次人才的主要手段。高等院校的科技创新能力又集中体现在师资队伍的创新思想和创新能力上,高校科技创新力最终是由高校教师来实现的。由于国家各部门下达的科技课题或企事业单位委托的科研项目往往是本学科前沿领域中或本行业急需解决的关键问题,这些都不是看看书本、查查文献就可以解决的,必须进行一定程度的创新、开发及应用才能完成。因此,教师每完成一项科技活动研究任务,获得每一项科技成果,其科研水平都会有所提高。同时,教师由于有了科研成果,便有可能撰写出较高质量的论文发表,从而有条件直接与国内外同行专家进行学术讨论和交流,有利于进一步提高科研水平,形成一种良性循环^[26]。因此,高校只有通过科技活动来锻炼师资队伍、培养人才才能提高教师和学生的创新能力,从而才能进一步加强高校的科技创新能力^[23]。

1.2.2 高校科技成果相关内容

1. 高校科技成果管理的主要内容

根据高校科技成果管理的全生命周期分析,高校科技成果管理主要包括科技成果预测、科技活动评价、科技成果推广应用、科技成果管理协调、科技成果管理上报登记等内容。

科技成果预测主要是指采用一些预测理论与方法对科技成果管理过程中可能产生的科技成果数目及其推广转化率等行为进行预测,为高校科技成果推广管理提供了相应的信息支持与参考依据^[9]。

科技活动评价是对高校科研投入的使用效率、科研产出成果的学术价值、技术价值和应用前景进行的确认和评定,评价结果对高校科技活动工作具有重要的指导作用,而且对提升科技创新有重要意义。科技成果评审鉴定是科技成果评价中的核心问题,评审鉴定结果直接决定了该项科技成果的推广应用和价值估算。由于成果类型不同,成果评审鉴定可分为理论性成果的评审鉴定与应用开发性成果的评审鉴定,依据对成果的评定要求不同而作出划分。

高校科技成果推广应用是指对科技成果进行后续的开发、试验、应用,最终形成产业化、商业化的创新活动。科技成果能否及时、有效地推广应用,直接反映了科技管理水平的高低,体现了科技社会价值的标准,也是科技转化为生产力的有效途径。因此,做好科技成果的推广与应用工作,强化科技成果向生产的及时有效转移,是科技成果管理的重要内容和目标之一。

科技成果管理协调是对某项科技成果管理中的各项活动及活动的各项构成要素之间的协调管理行为,或者是成果管理系统中多个科技成果构成要素间的协调管理,特别是人与人之间、人与课题之间、课题与课题之间的有机协调、和谐管理^[9]。

科技成果管理上报登记是科技成果管理的一项基础性工作,也是考核科技工作的重要依据。高校的科技成果登记立档是指对经过学校评审或验收合格的成果进行整理、登记造册并集中分类管理。它是对高校科技成果的有效实时管理,主要根据成果的序号、名称、类别、水平、是否为重大成果、研究起止时间、所用研究经费、课题负责人等内容进行登记造册,分类建档。科技成果管理上报登记是在一定范围内确认科技成果权属和科技成果所有人合法权益的一项基本制度,科技成果按完成单位的行政隶属关系,实行分级上报登记管理,其上报的形式既可随时上报,也可集中上报,既可鉴定一项上报一项,也可在学校年度计划检查时集中上报^[21]。

2. 高校科技成果阶段管理

科技成果阶段管理是科学技术管理体系的全新管理理念,它强调将整个科技成果管理分为不同的阶段,找准各阶段管理的关键内容并有针对性地实施高校管理。科技成果阶段管理是提高科研质量的重要途径之一,对于加强科技成果的管理力度,提高科技资源配置的有效性和投资收益有着重要的作用^[27]。高校科技成果的阶段管理包括高校前科技成果阶段管理、高校科技成果开发过程管理和高校后科技成果阶段管理。

高校前科技成果阶段管理是指对于产生在科学技术自身发展和经济社会发展过程中的问题,提出课题的计划和立项,并对其进行管理的过程。首先是优先领域的确定和科研计划的设立。在美国、德国、英国等国家,该项工作分别是由总统、联邦教研部、政府与行业部门根据社会经济发展需求所提出的研究计划来启

动。其次是具体科研项目课题的遴选。美国审批科研项目的关键在于项目建议书，坚持两个标准：一是研究内容的科学价值；二是研究成果在培养人才和服务社会方面的影响。评议项目申请时除了关注科学问题，更要求该项目有设计优秀的教育计划，能够产生广泛的影响。德国的项目资助条件评估内容一般包括三个方面，即项目成果的科学创新性、技术可行性和经济实用性。意大利自主申请的项目评估标准主要关注申请人和参与者的单项成果或合作成果的科学重要性，与国家国际相关研究内容的联系情况，包括与国际著名学者研究的关系、研究成果对国家和国际相关学科的影响、与国家科研计划的一致性和同步性^[27]。

高校科技成果开发过程管理是对科技项目实施过程中所有科技活动管理的统称，包括对科技项目的中期考核、课题结项、成果发表、成果评估等活动的管理。美国历来重视科技成果报告体系的建立，目前已形成了以美国国防技术情报中心、商务部出版局、国家航空航天局及能源部为主的四大科技报告体系。美国课题承担人在课题完成中期一般要报告课题进展情况，进行中期考核，在课题完成后还需提交研究报告^[27]。德国的项目管理办公室引进了 ISO 9001 质量管理体系标准控制科技成果管理工作的质量。意大利的科技成果管理主要由教育大学研究部（Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca, MIUR）设立的科研评估指导委员会（Conference on Image and Video Retrieval, CIVR）负责，CIVR 独立工作，针对研究成果、实验促进、评估的方法学及技术和实践的应用和推广、科研单位、科研计划和活动等提出总体评估标准，对意大利目前的各类科技项目的完成情况进行跟踪评估，一旦发现问题即停止资助^[27]。

高校后科技成果阶段管理主要是对已经完成和即将完成的科技成果进行管理的行为，主要包括科技成果评价和科技成果转化。在科技成果评价方法方面，英国、荷兰、瑞士等国主要以定性分析的方法对科技成果进行评估；美国、法国、日本等国主要采用定性分析和定量分析相结合的方法对科技成果进行评估。在科技成果评价机构方面，英国由官方组织、专业评估机构（高等教育基金委员会）负责实施全国性大学科研评估；荷兰由大学与政府和其他社会组织之间的中介组织（荷兰大学协会）从事全国 14 所大学教学和研究的咨询管理工作；美国由权威的非官方中介机构，如中学后教育鉴定委员会（Council on Postsecondary Accreditation, COPA）、美国专业鉴定委员会等每年对高校的综合实力进行评估，并发布大学排行榜；法国的科研评估由国家评价委员会负责，主要职能包括评价该机构的发展方向、内部设置、科研课题可行性、国家投入的合理性和科研人员是否称职^[28]。

在科技成果转化方面，美国政府为了促进科技成果转化，制定了《贝赫—多尔法》（1980 年）、《史蒂文森—怀勒技术创新法》（1980 年）及《联邦政府技术转让法》（1986 年）等一系列法案，要求联邦政府实验室和学术机构把联邦政府资助下所取得的专利向工业转让，并成立研究和技术应用办公室促进这种转让。