

基于素质结构模型的创新型人才评价

——以广东、江西两省高校为例

ASSESSMENT OF SCIENCE AND
TECHNOLOGY INNOVATIVE
TALENTS BASED ON COMPETENCE
STRUCTURE MODEL

——TAKING GUANGDONG AND JIANGXI
PROVINCE'S UNIVERSITIES AS EXAMPLE

黄小平
著

中国社会科学出版社

J I A N G X I N O R M A L U N I V E R S I T Y

江西师范大学博士文库专项资助成果

基于素质结构模型的 科技创新型人才评价

——以广东、江西两省高校为例

ASSESSMENT OF SCIENCE AND
TECHNOLOGY INNOVATIVE
TALENTS BASED ON COMPETENCE
STRUCTURE MODEL

——TAKING GUANGDONG AND JIANGXI
PROVINCE' S UNIVERSITIES AS EXAMPLE

黄小平
著

中国社会科学出版社

图书在版编目（CIP）数据

基于素质结构模型的科技创新型人才评价：以广东、江西两省
高校为例/黄小平著. —北京：中国社会科学出版社，2017.2

（江西师范大学博士文库）

ISBN 978 - 7 - 5161 - 9557 - 4

I. ①基… II. ①黄… III. ①高等学校—技术人才—
综合评价—研究—中国 IV. ①G316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 325536 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 郭晓鸿
特约编辑 席建海
责任校对 周 昊
责任印制 戴 宽

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京君升印刷有限公司
版 次 2017 年 2 月第 1 版
印 次 2017 年 2 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 22.25
插 页 2
字 数 301 千字
定 价 82.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书，如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话：010 - 84083683

版权所有 侵权必究

序

近些年来，“科技创新”“创新型国家”与“科技创新型人才”“拔尖人才培养”等相关议题，成为举国上下热议的话题。人们从不同的需要、差异性的视角出发，在网络、报纸杂志、电视、广播等媒介上不断发表见解，与不同意见者展开讨论和辩论。在认真比较这些言论之后，我们很容易发现，大多数讨论并没有建立在对相关概念的严格分析基础上，观点提出者既缺少相关理论知识的储备，也没有运用科学的研究方法，由此陷入“真理越辩越不明”的尴尬境地。

本书作者对何为“科技创新型人才”产生了怀疑。他追问到，我们几乎都在提“科技创新型人才”，也都在探讨科技创新型人才的培养问题，但是何谓科技创新型人才？科技创新型人才有哪些构成要素及其行为有何特征？构成其素质结构的“黑箱”（black box）是否被揭示出来了？从素质评价的角度来看，科技创新型人才与一般性科技人才有何区别？如何判断哪些人是科技创新人才，哪些人不是，评价的标准是什么？是否存在一个科学的、客观的评价标准？对于诸如此类的问题，绝大多数议者语焉不详。实际上，要准确回答上述问题，就必须把人才的素质结构和要素构成进行解构，运用人才学和教育评价学的理论，采用一定的科学方法，透过复杂的表象去发现科技创新人才评价中最为关键的内在素质和行为特征。美国教育家约翰·杜威说：“探究起于思维的困境。”为了走出这个困境，寻得对上述问题的满意回答，作者将“科技创新人才的素质结构与评价”作为

博士学位论文的选题，并在博士毕业之后继续钻研，还在博士学位论文研究基础上，成功申请了“2015 年度江西省科技厅软科学研究项目”，六载春秋，始成此书。

在我看来，此书具有以下特点：

第一，理论充分。我认为，本书研究不同于一般研究的泛泛之谈，一个特别重要的原因在于作者有着比较充分的理论准备。与本研究密切相关的理论主要有三种：素质模型理论、创造力理论和教育测量与评价理论。其中素质模型理论是人力资源管理中的经典理论，而创造力理论则源于创造心理学。可见，这三种理论跨越了管理学、心理学和教育学三大学科领域，对这三种理论的准确把握实属不易。然而，作者不仅理解了这三种理论且将之应用于具体问题分析之中，颇为难得。

第二，方法恰当。理论需要与具体的研究方法相结合，才能产生可靠的研究结论。作者的研究与某些研究的不同之处，不仅在于充分的理论准备，也在于他并不是空谈理论，把理论与具体方法相割裂，而是将理论融会贯通，使之成为分析问题、处理数据、得到结论的科学工具。应该说，本书作者将理论与实证研究、质性研究与定量研究相结合，从多学科交叉的视野对科技创新型人才的素质结构及其创新行为特征进行了科学、深入的分析，其对于具体研究方法的把握是准确的，对于理论与方法的结合是有着清醒自觉的。

第三，结论可靠。结论的可靠与否，源自方法是否科学。运用科学方法，加之审慎、严谨的观察和分析态度，由此得到的结论才是可靠的。唯有可靠的结论，才有理论和实践上的真正价值。通过科学分析，本书提出了“高校科技创新型人才五因子素质结构模型”，编制了“高校科技创新型人才素质及其行为特征评价问卷”。这两个成果，无论对于进一步推进科技创新型人才的素质结构特点的理论研究，还是对于相关部门对人才的鉴别和培养，都具有十分重要的价值。

科技创新关乎国力之强弱，人才培养关乎社稷之安危。在实现伟大“中国梦”新时代背景下，党的十八大提出“实施创新驱动发展战略”，创新驱动成为引领发展的第一动力。因此，有关科技创新人才的研究有着重要的战略价值和实际意义。黄小平是我的博士生，读书时就异常勤奋，很有科研素养与禀赋。当然，相比于国内外权威的专家学者，他在科学研究经验和学养上无疑还有不足。尽管他对科技创新人才的研究取得了一定成绩，但还有很长的路要走。希望他戒骄戒躁，在科技创新人才研究上更上一层楼！

胡中锋

2016年初夏于广州大学城

前 言

高校科技创新型人才在整个国家创新体系建设中发挥着举足轻重的作用，已有文献研究对科技创新型人才内在素质结构的研究和探讨并不多见，也不充分和深入，因而对人才素质结构的内部状态以及创新过程的行为特征没有充分挖掘和揭示，因此难以提出切实可行的创新型人才培养及开发的对策和方法，所建立的人才素质评价指标和体系也欠科学。因此，本书希冀通过对科技创新型人才素质结构特征的探查和解构，从而为科技创新型人才的甄选与测评、激励和开发提供相关的理论参考依据。

本书以高校科技创新型人才作为研究对象，以人力资源管理理论中经典的素质模型理论、创造心理学中的创造力理论、教育测量与评价理论与方法作为主要理论与方法基础。采用理论研究与实证研究、质的研究与量的研究相结合的方法，充分运用多学科交叉的研究视角和思路对科技创新型人才的素质结构及其创新行为特征进行了研究，提出了科技创新型人才素质结构的五因子素质模型，并按照教育与心理测量学的质量检测方法，分别对五因子素质模型进行了探索性因素分析，运用结构方程模型（Structural Equation Model，SEM）的方法对模型进行了验证性因素分析，对五因子的各个维度因子及其整个模型进行了拟合度的统计检验。实证研究结果表明：五个维度因子及其建构的五因子素质结构模型与实测数据均具有较好的拟合，编制开发的“高校科技创新型人才素质与行为特征评价问卷”具有良好的结构效度和信度，能够用于科技创

新型人才素质的测量与评价,并能够有效区分一般科技人员的素质及行为特征。本书最后部分对五因子模型的素质结构及其相互关系进行了理论阐释和探讨,并对科技创新人才培养及其评价提出了相应对策与建议。

具体而言,本书主要按照以下研究路径和思路来开展:

第一,本书在国内外文献研究的基础上,对科技创新型人才相关的关键概念进行界定和定义,对涉及与科技创新型人才相关的素质建模理论、创造力理论、研究方法进行了详细阐述,指出了现有研究存在的不足,并提出了本书研究的具体思路、研究意义和价值。

第二,本书采用内容分析方法和技术对《院士思维》一书进行了详细考察分析,采集符合本研究所需要的科技创新型人才素质要素及其特征,对素质特征词的概念及其关键行为特征进行了详细定义和描述,并编制了素质特征词典,从而为编制“科技创新型人才素质特征调查问卷”以及开展后续访谈做好了前期研究准备,同时为构建素质结构模型提供了主要参考依据。

第三,运用质性访谈方法,采用关键行为事件访谈(Behavioral Event Interview, BEI)技术,对24名高层次科技创新型人才进行质性访谈研究。运用质的研究方法,分析访谈资料,从而在理论上初步建构了高校科技创新人才素质结构模型。

第四,本书通过理论建构的素质结构模型,编制了“高校科技创新型人才素质与行为特征评价调查问卷”,分批采集研究数据并分别进行探索性因素分析,建立结构方程模型(Structural Equation Model, SEM)进行验证性因素分析,最终建构了“高校科技创新型人才五因子素质结构模型”。该素质结构模型由5个因子维度构成,具体包括57项关键素质特征(详见本书第六章表6-1)。这5个因子分别是:以问题解决为导向的专业能力、强基础的认知智力和灵活多样化的思维方式、独立进取的个性品质和内在动机、科学创新所秉持的核心价值

观、学术共同体内交流与协作倾向。

第五,运用教育测量学的质量检测指标及其方法,对编制的“高校科技创新型人才素质与行为特征评价调查问卷”进行了效度和信度检验。结果显示问卷具有良好的建构效度和建构信度。

第六,从理论上对素质结构模型中5个因子之间的相互关系进行了阐释和讨论,并对科技创新型人才培养和素质测评提出了对策和建议。

因此,总结本书研究,其创新点主要体现在以下几个方面:

1. 在对文献调查研究的基础上,编制了高校科技创新型人才素质词典,对科技创新型人才素质特征及关键行为特征进行定义和描述,使人才的素质与具体行为标准相对应起来,并从量化分析的角度进一步解释创新主体行为背后潜在素质要素对科技创新型人才创新行为和结果的影响及其效应。

2. 本书通过行为事件访谈技术(BEI),运用质性访谈研究和量化分析相结合的方法,最后构建高校科技创新型人才五因子素质结构模型,该模型的建立可对科技创新型人才素质结构进行有效识别和细致探查,并可以通过建立具体的观测指标进行测量和评价。

3. 编制的“高校科技创新型人才素质及其行为特征评价问卷”经过严格的实证研究和检验并经最后修订而成,量化研究结果显示其具有较高的结构效度和建构信度,因而可以为科技创新型人才素质与行为特征测评提供一种实践参考模式及高绩效科技创新行为目标的参考指向和标准,进而可以为科技创新型人才素质评价、培养、培训与开发提供一定的参考和借鉴。

黄小平

2016年于江西师范大学瑶湖校区

目 录

绪 论	1
第一节 研究背景	1
第二节 问题的提出	8
第三节 研究目标与内容及关键点	12
第四节 研究方法、实验方案及可行性	15
第五节 研究价值、意义及创新	19
 第一章 文献综述	25
第一节 相关概念及内涵的界定	25
第二节 科技创新型人才素质特征及相关研究	37
第三节 本研究所依据的理论与方法阐述	58
第四节 对相关文献的总结和评价	78

第二章 科技创新型人才素质结构初探

——基于内容分析法对《院士思维》的考察分析	80
-----------------------------	----

第一节 内容分析方法概述	80
第二节 内容分析法之于研究目的的阐释	85
第三节 文献抽样	86
第四节 研究过程概要	88
第五节 研究结果	92
第六节 结果讨论	99

第三章 素质结构模型的质性研究

第一节 素质模型构建的方法概述	102
第二节 对 BEI 技术的反思与讨论	106
第三节 质性访谈效标样本的确立	114
第四节 质性访谈过程概述	119
第五节 质性访谈资料的分析过程、结果及讨论	122

第四章 科技创新型人才素质结构评价指标及量化研究

第一节 评价指标编制的思路框架	156
第二节 科技创新型人才素质结构评价体系的构建	160
第三节 评价体系的信度和结构效度检验	175
第四节 评价指标验证性因素分析	189

第五节 评价问卷的实证效度	219
第六节 研究结论和小结	232
 第五章 相关问题的讨论	 234
第一节 关于科技创新型人才素质结构的讨论	234
第二节 核心能力与思维方式关系的讨论	251
第三节 五因子相互关系的阐释和讨论	255
第四节 建议与对策	260
第五节 研究小结及未来研究方向	268
 附件 1: 高校科技创新型人才素质特征调查问卷	 271
附件 2: 78 项素质特征词的定义及关键行为特征描述	278
附件 3: 高校科技创新型人才 BEI 访谈提纲	298
附件 4: 半结构化访谈提纲	300
附件 5: 高校科技创新型人才素质与行为特征评价问卷	301
附件 6: 77 项素质概念词的缩写词及维度划分	311
附件 7: 学科分类及调查高校编码表	315
附件 8: 高校科技创新型人才素质与行为特征评价问卷 (修订稿) ...	317
参考文献	326
后 记	341

绪 论

第一节 研究背景

人类社会的文明史，实际上是科技、政治、经济、社会、文化制度的创新史。人类社会整个科技文化结构中发生的每一处新变化、新革命无不浸润着人类不断创新脚步和印迹。没有人类社会在其历史进程当中的每一步创新，断然不会凝聚成今天高度发达的科技文明和信息社会。

在科学领域，托马斯·库恩在《科学革命的结构》一书中阐述的最为一个重要的观点是：科学革命是科学新范式的确立进而引起科学世界观革命的发生。^①进一步说，科学革命产生的最重要影响便是科学家世界观的改变，以及在新范式确定之下新的科学世界观促进科学的进步与发展。这种新范式的确立从本质上来说是通过不断的科学创新从而带来科学史上的革命，这种革命就是要打破旧有的科学研究范式，确立新的“科学共同体”以及新的科学范式。革新和变化的过程实际上是科学内部结构的不断创新的过程，这种过程引发的将是整个人类科技史的伟大变革。如从“地

^① 参见〔美〕托马斯·库恩《科学革命的结构》，金吾伦、胡新和译，北京大学出版社2013年版，第92、111页。

心说”至“日心说”，从牛顿的经典力学到爱因斯坦的相对论、从量子论的提出到量子力学，极大地促进了原子物理、固体物理和原子核物理等科学的发展，无一不是科学革命的重要体现。可见，推动科学革命发生的最直接动力就是科学创新。

从世界范围来看，科技创新以及高素质科技创新型人才的培养已经成为各国制定国家发展战略的最重要内容。例如美国政府提出要把保持美国在科学知识最前沿的领先地位作为国家的战略目标；英国政府提出要确保科学基础的优异和强大，使英国成为全球科技的领先者和全球经济的知识中心；加拿大政府提出的目标是使加拿大成为世界上最具创新精神和创新能力的国家；日本政府提出了以科技创新立国和知识产权立国的国家战略，以确保日本拥有自己的关键技能和核心科技；韩国政府则提出了必须要在国家层次上制定和执行以科技为基础的政策，为国家发展探索新的道路^①。为确保以科技为先导的发展战略得以有效推进，很多国家纷纷采取各种措施来保障国家创新战略的实现，这些举措主要集中在注重加强与科技创新相关的制度建设和环境建设、利用优惠政策从世界各地广揽高层次科技人才等，尤其是注重将培养具有自主创新能力的高素质科技人才队伍纳入国家发展的重要议程。

例如，美国为了在基础教育和高等教育中加强学生的科学技术素质培育，先后颁布了《2061 规划：全民的科学》（*Project 2061: Science For All Americans*）（1989）、《美国 2000 年教育法案》（*Goals 2000: Education Act*）（1994）、《不让一个孩子掉队》（*No Left Behind Act*）（2002）、《国家创新教育法》（*National Innovation Education Act*）（2006）、《2020 工程师：新世纪工程愿景》（*The Engineer of 2020: Vision of Engineering in the New Century*）（2004）等一系列教育发展规划，其目的就是通过吸收和培养世界一

^① 胥和平：《超前部署基础科学和前沿技术，提高持续创新能力》，新华网（http://news.xinhuanet.com/newmedia/2006-03/22/content_4331667.htm）。

流的杰出科技人才为美国服务,从事“科技创新”活动从而维护美国在世界政治和经济舞台上的中心和霸主地位。

其他国家如日本于2002年制订了“21世纪卓越研究教育中心规划”“新兴领域人才培养计划”;2003年制订了“240万科技人才开发综合推进计划”“科学技术人才培养综合计划”。韩国于1999年、2001年、2004年分别制订并实施了“21世纪韩国智囊团项目”“国家战略领域人才培养综合计划”“理工科人才培养、支持计划”。澳大利亚于2000年和2001年分别制订并实施了《高等教育质量保证框架》、“支持澳大利亚的能力:面向未来的创新行动计划”。^① 这些国家亦都将国家科技发展的重点指向培养高素质的“科技创新人才”等方面。由此看出,科技创新以及高素质的科技创新人才培养已经成为各国制定国家发展战略的重点内容和时代主题。

17世纪,西方科学技术开始大规模传入中国。19世纪中叶,发端于西方的近代科学技术与科学不断向中国传播,中国开始走上系统吸收国外先进科技知识和以跟踪与模仿为特征的科学技术发展道路。至20世纪末,我国已经显著缩小了与世界先进水平的差距,尤其在航天科学领域,我们已经跃升为世界航空大国。但总体上还是模仿创新,重大科学原创还不多,科技创新能力还不够强。如何实现从模仿创新为主到自主创新为主的跨越,支撑当前进步,引领未来发展,成为我国当代科学工作者的重要历史使命,也成为政府战略目标和全社会普遍关注的焦点。

我国自20世纪90年代就提出“科教兴国战略”(1995)、“人才强国战略”(2003)以及“国家创新体系建设”(2003)。在2006年1月召开的全国科学技术大会上,提出了提高自主创新能力、建设创新国家的重大战略任务,对走中国特色自主创新新道路做出了战略部署。2006年2月,我国颁布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,提

^① 廖志豪:《基于素质模型的高校创新型科技人才培养研究》,博士学位论文,华东师范大学,2012年,第2页。

出了“自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来”作为新时期科技工作的基本指导方针，并提出了“到2020年，使我国自主创新能力显著增强，科技促进经济社会发展和保障国家安全能力显著增强，基础科学和前沿技术研究综合实力显著增强，取得一批在世界具有重大影响的科学技术成果，进入创新型国家行列，为全面建设小康提供强有力的支撑”^①。2007年10月，党的十七大报告进一步明确将“提高自主创新能力，建设创新型国家”列入国家发展战略的核心以及提高综合国力的关键、“建设创新型国家、关键在人才，尤其在创新科技人才”^②。2010年6月中共中央、国务院颁布了《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》^③，进一步明确了我国未来十年创新型科技人才的培养目标是提高自主创新能力、建设创新型国家，以高层次创新型科技人才为重点，努力造就一批世界水平的科学家、科技领军人才、工程师和高水平创新团队，注重培养一线创新人才和青年科技人才，建设宏大的创新型科技人才队伍。2011年4月，教育部、财政部在《关于实施高等学校创新能力提升计划的意见》中提出了“高等学校创新能力提升计划”（也称“2011计划”）^④，并于2012年5月7日正式启动，这项计划的核心是以“人才、学科、科研”三位一体的创新能力来促进面向科学前沿、文化传承创新、行业产业以及区域发展重大

① 中华人民共和国国务院：《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，中华人民共和国中央人民政府网站（http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm）。

② 胡锦涛：《坚持走中国特色自主创新道路 为建设创新型国家而努力奋斗》，人民出版社2006年版，第7—8页。

③ 中共中央、国务院：《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》（http://www.gov.cn/jrzq/2010-06/06/content_1621777.htm）。

④ 教育部、财政部：《关于实施高等学校创新能力提升计划的意见》。“高等学校创新能力提升计划”也称“2011计划”，是继“985工程”“211工程”之后，针对新时期中国高校已进入内涵式发展的新形势，中国高等教育系统又一项体现国家意志的重大战略举措。该名称源自2011年4月24日，胡锦涛主席在清华大学百年校庆上的讲话。该战略工程于2012年5月7日正式启动。2011计划以人才、学科、科研三位一体创新能力提升为核心任务，通过构建面向科学前沿、文化传承创新、行业产业以及区域发展重大需求的四类协同创新模式，深化高校的机制体制改革，转变高校创新方式（http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/A16_zcwj/201204/134371.html）。

需求的四类协同创新模式的推进,深化高校的机制体制改革,转变高校创新方式。

2012年11月8日,胡锦涛在中国共产党第十八次全国代表大会上所作的报告中提到的以“创新”为主题词汇的关键词达58处,以“科技创新”为关键词的有4处,以“人才”为关键词的就有25处,并提出“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置。要坚持走中国特色自主创新道路,以全球视野谋划和推动创新,提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力,更加注重协同创新”^①。这些党和国家制定的战略方针、规划纲要都是我国应对世界科技信息革命带来的挑战而作出的积极回应和战略性部署。“创新”“自主创新”“科技创新”“创新型科技人才的培养”“创造力”等相关词汇已深入人心,并成为我国经济和社会发展中使用频率最多的关键词。

高等学校在发挥科技创新能力方面具有举足轻重的作用。国际经济合作组织(Organization for Economic Co-operation and Development,简称OECD)将高校纳入国家创新体系的重要组成部分,创新是这个体系变化和发展的根本动力^②。高校历来被赋予三大基本功能:人才培养、科学研究、社会服务。要实现这三大功能,其核心即在于“创新”。高校在创新型科技人才培养方面具有强有力的支撑作用并正在“逐步形成以卓越的科学研究带动拔尖创新人才的培养、以优秀的人才推动创造高水平科研的氛围”^③。比如2009年由教育部联合中组部、财政部于2009年启动的“基础

① 中华人民共和国中央政府网站:《中国共产党第十八次全国代表大会报告》(www.gov.cn/jldhd/2012-11/08/content_2259783.htm)。

② OECD于1996年提出,国家创新体系是政府、企业、大学、科研院所,中介机构等为了系列共同的社会目标和经济目标,通过建设性的相互作用而构成的机构网络,其主要活动是启发、引进、改造传播新技术,创新是这个系统变化和发展的根本动力。

③ 中国政协新闻网:《科教协同,助推高校创新》(<http://cppcc.people.com.cn/n/2012/0830/c34948-18869709.html>)。