

21世纪 信息与电子学科 研究生教育研究

全国信息与电子学科研究生教育学术委员会 主编

电子信息科技专著出版资(基)金 资助出版



电子工业出版社

www.phei.com.cn

电子信息科技专著出版资(基)金 资助出版

21 世纪信息与电子学科 研究生教育研究

全国信息与电子学科研究生教育委员会 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

为适应新世纪研究生教育的需要,在“全国信息与电子学科研究生教育委员会”组织下,由我国信息与电子科学领域 16 位院士和 40 多位教授共同编写了本书。他们针对新世纪的时代特点,根据亲身体会,深入论述了研究生教育的诸多重要问题,主要包括:一、21 世纪研究生培养模式及培养质量;二、素质教育;三、创新教育;四、课程体系、教学内容及实践性环节的改革;五、导师队伍建设与学科建设;六、管理改革。

本书具有四大特色:1. 作者队伍整体素质高,经验丰富;2. 内容上突出了创新人才的培养,虚实并重,富有启发性;3. 论文言之有理,切中要害;4. 编辑精致。

全书以提高研究生教育质量为中心,突出创新人才的培养。本书对高等院校、科研机构和相关政府部门中从事研究生教育工作的人员,特别是对指导教师有较高的参考价值。对广大攻读研究生学位,尤其是博士研究生的有志青年来说,也是一本富有启发性且意义深远的教科书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪信息与电子学科研究生教育研究/全国信息与电子学科研究生教育委员会主编. —北京:电子工业出版社,2002. 11

ISBN 7-5053-8170-9

I. 2… II. 全… III. ①信息技术—研究生教育—研究—中国 ②电子技术—研究生教育—研究—中国
IV. TN-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 087096 号

责任编辑:束传政

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:416 千字

版 次:2002 年 11 月第 1 版 2002 年 11 月第 1 次印刷

印 数:800 册 定价:28.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

《21 世纪信息与电子学科研究生教育研究》

顾 问

叶培大(北京邮电大学)
陈太一(总参通信部)
钟义信(北京邮电大学)
杨叔子(华中科技大学)
李衍达(清华大学)
左 垠(中科院研究生院)

王 越(北京理工大学)
张 煦(上海交通大学)
保 铮(西安电子科技大学)
母国光(南开大学)
吴咏诗(天津大学)

编审组

阮秋琦(主编)
曾雨村(副主编)
柴勤忠
吴德明
姚 力

吴湘淇(副主编)
毛士艺(副主编)
金洪海
林孝康

序

在《21 世纪信息与电子学科研究生教育研究》出版之际感触良深。更由衷地期望这本书能在更广范围、更深层次引发讨论,并与研究生培养的实践紧密结合。

中国是个历史悠久,并拥有博大精深优秀传统文化之大国,但又是科学、技术、经济不够发达之发展中国家。现时中国正在发展振兴,完全可以相信:经过努力奋斗,在 21 世纪中华民族必定振兴,将更强盛地屹立于世界民族之林,为人类发展做出更大贡献。在此伟大征程中,发展教育具有战略意义,这是因为教育之发展可将我国人口众多所带来的负面效应转化为人才资源,在面对强劲的人才竞争中占据极大的优势。由于研究生培养是高层次人才成长的重要途径,而信息领域又是本世纪重点发展的内容,故而本书在编撰过程中得到众多知名教授、专家学者的广泛支持。更难能可贵的是,其中包括一些年逾八旬高龄之大师级科学家,他们以渊博的学识,结合自己多年从教、从事科学研究之实践,发表了很多真知灼见。这种孜孜不倦的奉献精神值得发扬光大!

本书作者群体由老中青三者结合组成,中青年教授、学者发表之意见中有很多高水平见解,这种自然形成之“三结合”完全符合客观规律。在内容上涉及众多方面,如在信息领域研究生培养中,自然科学应与人文科学相结合,素质与能力培养并重,加强创新能力培养是核心等等,是专家学者关心之热门话题,本书中均进行了有独到见解之开放式讨论,这无疑对研究生培养工作之发展非常必要和有益。另一方面,我们应清醒地认识到:面对未来之需求,面对未来信息领域之高速发展的不确定性,面对极其复杂且远未被人类自己所认识的人与社会协调发展的机理情况下,持续提高研究生培养质量很不容易。由实践效果对教育工作进行反馈、调整需经历较长周期才能完成,因而有赖于后来人的继续努力。科学家们普遍认同“预测未来”非常困难并带有很大风险。由此可以断定:本书对于 21 世纪信息电子领域研究生教育培养工作之发展而言,任重而道远。更好的办法只能是通过集思广议后择其精华而实践,故诚望各界读者不吝批评指正。

叶培大 王越

前 言

人类社会,正在迈向知识经济时代,知识正在成为推动生产力发展最有价值和最重要的资源。因而世界范围综合国力的较量,归根结底是对掌握高新技术、拥有知识产权的高素质人才的竞争。历史证明:教育,是民族昌盛、文明进步的基础。研究生教育,是一个国家能够跻身于世界民族之林的保障,而信息与电子学科领域的研究生教育,则是一个国家能够在信息时代翱翔的发动机和翅膀。为了迎接新世纪知识经济时代的挑战,把我国建成繁荣昌盛的世界强国,大力发展我国研究生教育、培养具有创新能力的高素质人才有着特别重要的意义。

研究生教育是我国教育结构中最高层次的教育,在“科教兴国”基本国策的指引下,特别是实施“立足国内”、“放眼世界”方针以来,我国研究生教育水平和发展速度均有很大提高,在经济建设和科技进步中发挥了重要作用,做出了重大贡献,取得了令人瞩目的成就。但是随着形势的发展,以信息技术为先导的知识经济时代的到来,研究生教育特别是信息与电子学科的研究生教育,如何适应形势发展的要求,还有待探索、改革与实践。《21 世纪信息与电子学科研究生教育研究》一书的编撰,就是在总结近 20 年来研究生教育经验的基础上,针对新世纪的时代特点,进一步探索适合我国国情的高层次人才培养的规律,成材的途径、方式与方法的尝试。考虑到研究生教育是培养具有创新能力的高素质人才,因此,提高培养质量是研究生教育的根本任务,“质量第一”是它的生命。质量,主要体现在研究生的思想素质、论文工作的创新性和从事科研的能力。由于创新能力的培养有赖于全面素质的提高和创新教育的实现,所以随着形势的发展,教育观念的进步,探索如何创造合理的培养模式,推进素质教育,强化创新能力的培养,已成为当前深化研究生教育教学改革、提高培养质量的焦点。与此相应,必须明确怎样具体制定培养方案和培养计划?应该学什么?怎么学?教什么?怎么教?换句话说,用什么样的知识结构、能力结构和素质结构来保证培养目标的实现?为了把好质量关,关键是如何充分发挥研究生导师的作用和建立必要的质量保证体系。所以重视指导教师队伍建设和学科建设是全面提高研究生,特别是博士生培养质量的基础。基于这些理由,本书共设置如下六个栏目:

一、21 世纪研究生培养模式及培养质量

二、素质教育

三、创新教育

四、课程体系、教学内容及实践性环节的改革

五、导师队伍建设与学科建设

六、管理改革

应当说明,有些栏目之间内容上有着内在联系,界限比较模糊,不易分开,所以只能根据每篇文章内容的侧重点与特点而编入相应的栏目内。

本书以提高研究生教育质量为中心,突出创新人才的培养,有以下特点:

1. 作者队伍整体素质高、经验丰富

本书的作者队伍,是由我国信息与电子学科领域学术水平和管理水平很高,并热爱研究生教育事业的学者、专家、教授所组成的。在70位作者中,长期从事教学、科研、指导研究生工作的教授有60多人,占90%以上。他们有着丰富的研究生教育经验,做出过出色的教学、科研成果,其中大多数是国内科教界知名人士,有中国科学院或工程院院士16人,占23%,曾担任重点大学校长职务的9人,占13%;担任院长、系主任职务的14人,占20%。所以在一定程度上反映了我国信息与电子学科历史最长、实力最强的主要院校研究生教育的状况。

2. 在内容上突出创新人才的培养,虚实并重、富有启发性

德高望重的叶培大院士结合近年指导研究生具体事例,在《素质教育与创新人才的培养》一文中深有感触地提出“仅仅给学生智力教育是不够的,我们必须给予学生全面发展的教育,使学生既掌握科技知识、科技方法,又能领悟做人的道理,具有高尚的人格特征”。杨叔子院士为了从理论上论述人文素质与科技素质的关系,在《科学人文和而不同》一文中,引经据典地指出:科学与人文同源源于实践,科学求真,人文求善;科学为人文奠基,人文为科学导向。分析了人文是“为人之本”,科学是“立世之基”的道理,两者互动互补,有利于既能爱国又会创新的人才培养。在文章的末了,他语重心长地做了富有哲理的总结:无才,寡用;无德,多害;富才缺德,灾难;富才厚德,大幸!爱国与创新,德与才,科学与人文,不可缺一。王越院士在《信息科学技术发展及相关高等教育》论文中,采用系统理论的观点,通过追溯信息科学发展历史,科学地论述了人类社会进步与信息技术发展之间的密切关系,揭示了信息学科领域发展的特征,提出高等理工教育存在的基本矛盾以及信息领域发展研究生教育所应采取的对策。全文站在时代的高度,高瞻远瞩从理论到实际,从分析到综合,是一篇富有启发具有指导意义的论文。为了从理论上阐明什么是知识经济,什么是创新教育,社会发展到什么阶段才会出现知识经济,为什么知识经济特别强调创新等问题,钟义信教授在《知识经济与创新教育》一文中精辟地指出:创新激情、想像能力和科学素养是创造能力的三个基本要素。提出“创新激情是创新的基础,也是创新的动力;想像能力是创新的潜力空间,它为创新开辟各种可能的前景;科学素养是创新的实现空间,没有科学素养,创新就可能失去现实性”,是一篇令人耳目一新、很有特色的论文。提高研究生培养质量是当前研究生教育的热点,毛二可院士所领导的雷达技术研究所采取课程、实践、管理并重,着力培养研究生的创新、合作、敬业精神。他们在文章中写道:科学研究首先是一种实践活动,离开了科研实践这一舞台,工科研究生的培养方案就成了一纸空文。因此,我们在研究生培养过程中,特别重视放手让研究生参加科研实践,尤其是重大科研项目,有意识地将最好的研究生安排在难度最大的课题。通过科研实践的磨炼,培养研究生的创新能力、合作能力和敬业精神。王选院士结合切身体会,在《如何使研究生做出一流

成果》一文中写道:这些研究生所以能够做出载入史册的成果,除了本人的因素外,大多得益于正确的研究方向和良好的研究生环境,而这些方面正是体现了导师的重要作用。这些文章言简意赅,很有启发性。本书在“课程体系、教学内容及实践性环节的改革”一栏中,北京航空航天大学毛士艺等教授综述近期国外知名大学对电子、计算机工程教育的体制和计划开展大讨论、大变革的趋向,在《博士生培养质量与教育计划的改革》的论文中提出:培养高水平研究生的基础,是一套有明确目标和特色并反映当前科学技术进展的教育计划,以及一批在诸多领域从事先进和前瞻科学研究并取得成就的教师群。好的教育计划将研究生的论文置于高水平的起跑点上,在富有潜在创新内涵的科研活动中攀登和攻克当前科学技术的关键问题。是一篇推陈出新很有深度的文章。此外,在栏内还编撰几所院校通过改革实践,有关具体制定研究生培养方案、培养计划以及课程设置等方面的文章,很值得从事研究生教育,特别是管理者学习和参考。

3. 言之有理、切中时弊

周立伟院士针对当前在我国科学界和教育界存在学术欺诈和不端行为,撰文呼吁“大学时代要加强科学道德教育”。文中写道:所谓学术欺诈和不端行为,包括抄袭,剽窃,伪造,篡改证据、资料或结果;隐瞒相关证据或资料;故意歪曲资料来源;以及把别人的成果(或资料)强行拿来说成是自己的海盗行为。这种行为不仅败坏学术道德,而且会把科学研究和研究人员引入歧途,是学术大敌。所以在培养研究生过程中,教师指导学生恪守科学道德和培养严谨的学风尤为重要。提倡敬业奉献,力戒浮躁,耐得住清凉和寂寞。言辞恳切,发人深省。为了出人才、出成果,保证研究生教育质量,张钹院士就目前我国博士生培养中攻读学位的时间规定了严格期限且淘汰率极低的现象,很有见地地提出:要培养在科学上有创新能力的人才,它的重要标准是提交“具有创造性的达到博士水平要求的科学论文”。大家知道,科研的创造性要求越高,风险也必然越大。况且,研究生的培养必须是对所有学生因人而异的“因材施教”。所以博士生培养具有与普通教育(大学本科及其以前的教育)很大不同的特点:(1)较高的淘汰率;(2)风险性和不可预测性;(3)要有宽松的社会环境。由此可见,作为攻读博士学位的候选人(博士生),他首先必须热爱科学,对科学研究有浓厚兴趣,有奉献精神。李承恕教授结合国内外培养研究生情况和切身体会在《漫谈我国研究生的培养》一文中,对导师的作用总结出:对硕士生导师主要是引导学生逐步学会自己学习、自己思考和自己去研究和解决问题的方法。好比培养一个飞行员,通过教练引导和指点,在教练机上学会动手操作飞机。博士研究生阶段的培养相当于培养飞行员让他驾机“单飞”的训练。简单地说,博士生导师的作用是创造条件让学生自己努力克服各种困难步入科学研究的殿堂。应着重在三个方面:一是扩大和深化其基础理论和专业知识;二是培养其具有创新意识的科研能力;三是培养其具有严谨的学风和做人的道德品质。文中还就研究生培养存在一些需要认真加以解决的问题提出建议,如一个合理、符合实际的研究生培养目标的确定,研究生导师工作量的计算,如何保证“工程硕士”培养质量,以及课程学习的模式、方法、方式等。本书还有许多文章针对我国研究生教育存在

的问题进行了剖析并提出建议,无疑对推动研究生教育深化改革将起积极作用。

4. 精心编辑,优质为度

在学会领导的关怀和帮助下,本书编审组由学术委员会直接领导,于2002年初正式成立。全组由9人组成,先后召开3次预备会和6次审议会。在明确编撰出版本书的目的的基础上,讨论了稿源和录用标准。确定从5年来直接为本会撰写的论文(含特约稿件),以及刊登在本会内部刊物《信息》和历届学术研讨会论文集上的稿件中选取。原则上不转载其他刊物的文章。其录用标准是以提高信息与电子学科研究生教育质量为中心,贯彻双百方针。要求内容上要有特色,言之有物,切中时弊且有一定的代表性。编审过程共分三个阶段,即初审、中期审议和终审。采取专栏专人负责,逐篇集体讨论。由于把编审工作与编委的学习,提高紧密地结合起来,所以在中期审议过程,大家都以认真负责的态度,坚持标准,宁缺毋滥。有的文章往往经过反复讨论适当修改方能定稿,力争质量达到较高水平。

以上特点表明,本书的作者群体学术造诣深、治学严谨并严于律己,对研究生教育有独到见解,整体素质高。相信本书的出版将会受到科技教育界以及有志攻读研究生学位的学子们欢迎,达到出版本书的预期目的,也是编撰者的心愿。

本书在编撰过程中,许多资深院士如张维、陈太一、张煦、俞大光等院士,年事已高,有的在病中、有的在百忙中都以极其认真负责的态度为本书撰稿。此外,还有科教界知名人士胡汉泉资深专家、魏寿昆院士和柯俊院士。他们关心我国研究生教育事业发展和关心年青一代成长的精神,感人至深,特致谢忱。由于篇幅有限,还有不少很好文稿未能编入,深表遗憾。

本书的编辑出版过程,始终得到电子工业出版社大力支持和帮助。在此,特向电子工业出版社为我国研究生教育事业所做出的奉献表示衷心感谢。同时,对于支持和帮助本书出版并为之付出辛勤劳动的作者、广大同仁和单位表示最诚挚的感谢。

研究生教育事业直接关系我国经济建设、社会发展和科技进步,是振兴中华,增强国威的伟大事业。特别是我国加入WTO以后,面对激烈的国际竞争形势,如何与时俱进地探索研究生教育的新特点和发展规律,建立起符合我国国情的培养制度和模式,培养大批国家所需要的具有创新能力的高素质人才,开创研究生教育的新局面,的确任重道远。

本书依靠集体的智慧和力量,对研究生教育发表了有一定建设性和参考价值的文章。由于研究生培养所涉及的问题范围太广,本书未能一一论及,有一定局限和不足。对书中存在的缺点和不当之处,诚恳希望读者批评指正。

全国信息与电子学科研究生教育委员会

目 录

一、21 世纪研究生培养模式及培养质量

试论 21 世纪研究生的知识结构和能力结构	顾明远 (3)
信息科学技术发展及相关高等教育一些问题讨论	王 越 (9)
浅谈培育博士生的一些体会	保 铮 (14)
造就一代新的研究人才	李衍达 (19)
科学人文 和而不同	杨叔子 (20)
信息学科新型人才培养及研究生教育	陈太一 (28)
改进研究生培养方式的设想	张 煦 (37)
如何使研究生做出一流成果	王 选 (39)
课程、实践、管理并重, 培养研究生的创新、合作、敬业精神	毛二可 龙 腾 高梅国 何佩琨 (42)
志存高远, 营造创新人才成长的环境	母国光 (46)
漫谈我国研究生的培养	李承恕 (55)
关于提高研究生培养质量的若干思考	朱 杰 (60)
培养博士的点滴体会	丘水生 (63)
解放思想, 锐意改革, 进一步提高研究生培养质量	聂在平 熊彩东 胡皓全 (66)
产、学、研结合培养高素质人才	杨士中 (70)
试论高层次传媒工程人才的需求与培养	金洪海 (74)
浅述厂校联合培养工程硕士生的模式	王俊然 马 丽 (77)
知识经济时代与培养经理型科技人才	黄载禄 (81)

二、素质教育

知识经济·人才·研究生教育	杨叔子 (89)
大学时代要加强科学道德教育	周立伟 (94)
研究生教育的几点管见	吴佑寿 (98)
加强素质教育 追求真善美	俞大光 (101)
科学教育与人文教育结合, 加强研究生素质教育并培养其创造能力	吴咏诗 (104)
信息领域研究生的素质培养	谢柏青 (108)
审美教育是提高研究生素质的内在需要	怀 丽 (110)
浅议研究生素质教育	张 红 姚 军 (113)
研究生素质培养的实践与探索	袁 键 麦崇裔 潘伟铨 (117)

三、创新教育

浅谈培养能创新的工程技术人才	张 维 (123)
人文素质与创新人才的培养	叶培大 王雅蕙 (126)

知识经济与创新教育	钟义信 (129)
创新人才的培养	张 钺 (138)
创新教育是博士生培养的核心	卞正中 冯祖仁 应巧川 吴存孝 (141)
注重对硕士生从事科学研究基本素质的培养	申功璋 (144)
关于培养高素质创造性人才的几点认识	邵 勋 (148)
重视培养研究生创新精神与实践能力的	曾禹村 (152)
浅论当前研究生导师在创新教育中的作用	吴湘淇 (154)
做好博士生学科前沿课的组织建设工作, 加强博士生创新意识培养 ..	罗淑云 管敏华 (158)
博士论文中创新方法的体会	李小民 (160)

四、课程体系、教学内容及实践性环节的改革

博士生培养质量与教育计划的改革	毛士艺 杨晨阳 (165)
——谈调整学科专业目录后的研究生课程设置改革	张立明 张月琴 (169)
“信息与通信工程”一级学科研究生课程体系探索与实践	梅文博 (171)
科学地设置研究生课程, 增强创新意识培养	罗淑云 汪 惠 管敏华 梁惠荣 (174)
深化研究生教学改革 培养高素质军事人才	张多林 赵 杰 张延曹 (177)
加强研究生课程建设的几点认识	柴勤忠 梁华庆 杨从笑 王志诚 (181)
研究生英语教学的发展趋势	李 佩 (185)
Stanford 大学电气工程系研究生教育的特点与启示	龙 腾 (187)

五、导师队伍建设与学科建设

建设具有军用特色的信息与电子学科培养高层次的军队一流人才	庄钊文 (195)
结合学科建设提高博士生培养质量	何振亚 (200)
大力加强学科建设 促进创新人才培养	郑宝玉 (203)
研究生教材与创新人才培养	阎平凡 (208)
研究生培养与教师队伍建设	
——小议高校人才资源开发	袁 键 (210)
研究生教材建设与学科建设	吴湘淇 (214)
师资与研究生培养	李 佩 (217)

六、管理改革

浅谈规范化培养与提高研究生质量	阮秋琦 (223)
博士学位论文质量保证体系初探	鲍志东 李小平 郝书会 张来斌 (226)
关于构建军校研究生教育质量保障体系的探讨	甄蜀春 刘 刚 (229)
对当前研究生教育几个问题的思考	左 垵 (232)
规范管理, 确保工程硕士研究生培养质量	濮德林 吴凤丽 (235)
建立合理的培养机制, 加强研究生创新教育	邹自力 王厚生 (239)
附录 A 电子工业出版社高等学校教材目录 (部分)	(243)
附录 B 电子工业出版社选题申报表	(248)

一、21 世纪研究生培养模式及培养质量

- 试论 21 世纪研究生的知识结构和能力结构
- 信息科学技术发展及相关高等教育一些问题讨论
- 浅谈培育博士生的一些体会
- 造就一代新的研究人才
- 科学人文 和而不同
- 信息学科新型人才培养及研究生教育
- 改进研究生培养方式的设想
- 如何使研究生作出一流成果
- 课程、实践、管理并重，培养研究生的创新、合作、敬业精神
- 志存高远，营造创新人才成长的环境
- 漫谈我国研究生的培养
- 关于提高研究生培养质量的若干思考
- 培养博士的点滴体会
- 解放思想，锐意改革，进一步提高研究生培养质量
- 产、学、研结合培养高素质人才
- 浅论高层次媒体工程人才的需求与培养
- 试论厂校联合培养工程硕士生的模式
- 知识经济时代与培养经理型科技人才

试论 21 世纪研究生的知识结构和能力结构

顾明远

(北京师范大学 教授 北京 100875)

本文结合国务院学位委员会修订的《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》，提出未来研究生需要有什么样的知识结构和能力结构这一普遍关注的问题。作者就影响研究生知识结构和能力结构的因素、研究生教育目标的重新设定、21 世纪研究生知识结构和能力结构的初步设计等问题进行了探讨。

一、问题的提出

国务院学位委员会于 1997 年 4 月第十五次会议通过了《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》修订方案。修订后的目录，学科门类由 11 门增加到 12 门，一级学科由原来的 72 个增加到 88 个，二级学科（学科、专业）由原来的 654 种调整到 381 种。这次修订学科、专业目录的目的，是为了拓宽培养研究生的口径，打好理论基础，使研究生具有较宽厚的知识和较强的适应能力，以适应科技发展和社会发展的需要。

这里就涉及一个问题，未来研究生需要有什么样的知识结构和能力结构？影响这些结构的因素是什么？如何来设计研究生的学习和研究，以达到应有的知识结构和能力结构？本文想就这几个问题发表一点个人的看法。

二、影响研究生知识结构和能力结构的因素

在教学过程中，形成学生的知识结构和能力结构是由一系列课程来完成的。研究生阶段也不例外。根据一般原理，课程设计的主要依据是教育目标，即培养什么样的人才。而教育目标的设定又受到社会需要的制约，课程本身又受到科学技术发展的影响。就某一个阶段学习来讲，课程设计还要考虑到受教育者的文化背景和学习基础，如图 1 所示。

当然，各种因素之间的关系及影响程度是错综复杂的，并不是简单的线性关系。同时研究生能力结构的形成也不完全是靠课程，还要靠科研和其他实践活动。图 1 中的课程是扩大了的观念。以上是一般的关系，具体到当代，面向 21 世纪，影响我国研究生知识结构和能力结构的有如下几个主要因素。

(1) 科学技术的加速发展和急剧变革。根据中国科学院院士卢嘉锡教授的分析，20 世纪 50 年代至今，现代科学技术的发展经历了 5 次伟大的革命。知识成倍增长，新学科不断涌现，这无不影响到研究生的知识结构和能力结构。特别是现代科学的高度分化和高度综合，而以高度综合为主的整体化趋势，更要求研究生有宽厚的基础知识和综合思考的能力。

信息时代的到来，使得信息的传播更加便捷和快速。这就要求研究生具有敏锐的眼光，能够及时捕捉信息和处理信息。

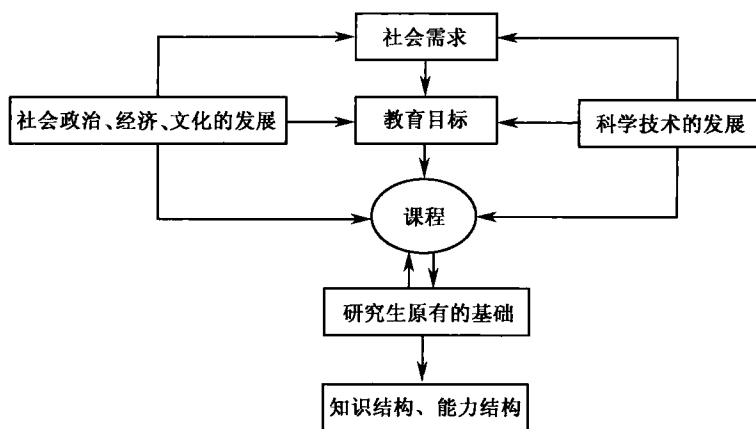


图 1

(2) 社会政治经济的变革。20 世纪 80 年代以后，世界的政治格局发生了剧烈的变化，冷战的局面已经结束。世界各国由冷战时期的军备竞赛转入经济的竞争和综合国力的竞争。所谓综合国力的竞争，实际上是高科技的竞争，人才的竞争。在 21 世纪的竞争中谁能站在科技的制高点上，谁有足够的人才，谁就能稳操胜券。研究生的培养就要瞄准 21 世纪的竞争，培养掌握最新科学技术的有竞争意识和竞争能力的人才。

经济的全球化带来国际贸易一体化，国际交往日益频繁，这要求研究生具有国际视野和国际交往的能力。

(3) 人类面临的种种困难。现代科学技术的发展及其在生产上的应用，固然给人类带来了丰富的物质财富，但是造成的资源浪费、环境污染、土地沙漠化、生态失衡，使人类赖以生存的生物圈受到严重威胁。解决这些问题固然需要依靠科技进步，但更重要的是要依靠人类自身对环境和社会的责任心。至于由于丰富的物质财富而引起的享乐主义滋生、个人主义膨胀、道德水准下降等社会问题，更需要人文科学、社会科学的教育来提高人类的文化素质。

(4) 经济体制转轨和经济增长方式转型的挑战。我国的教育，包括教育制度、教育思想和教育方法是在计划经济体制下形成的。它强调统一性，缺乏灵活性；强调专业性，忽视通识性。市场经济的主要特点是开放性、竞争性、创造性、合法性。为适应这些特点，就要求培养的人才具有宽广的视野，善于捕捉信息；有果断的决策能力，敢想敢干，勇于创新；有经济头脑，注重经济效益，讲究工作效率；同时还要有较强的法制观念，具有较强的社会责任心，善于处理人际关系等品质。我国研究生分配制度的改革也要求学生具有较宽的知识面和较强的能力，便于选择多种职业。

(5) “传统文化与现代文化”、“中国文化与西方文化”两种文化冲突的挑战。中国是具有悠久历史的文明古国，有着悠久的民族文化传统。但是民族文化传统是经过长期的历史积淀形成的，不免带有旧时代的痕迹。而且民族文化传统中既包含着民族的精华，优秀的文化传统，也包含着某些封建的糟粕或者不适合现代社会的内容。因此对待文化传统，既不能抱虚无主义态度，一概否定，又不能不加区分地全盘继承，而是要采取辩证唯物主义的态度，批判地继承，以弘扬中华民族的优秀文化传统。

我们在建设现代化过程中，实行改革开放政策，引进西方的科学技术，开展各种学术交流，与世界各国开展贸易，必然会接触西方文化，因此中西文化的冲突也不可避免。对待西

方文化,我们也应该采取辩证唯物主义的态度,优秀的我们要吸收,以丰富我国的民族文化;拙劣的要排斥,或者有些文化在西方是适宜的,但不符合中国国情,我们也要加以选择和改造。

研究生教育处在文化教育的最高层次,必然会遇到这两种文化的冲突,因此在研究生的知识结构中,人类文化的内容应该占有重要的位置。

(6) 我国教育的现状对研究生的知识结构和能力结构的影响。我国高等教育长期受计划经济的影响,本科生阶段专业面太窄,知识基础不够宽厚。如果再追溯到中学阶段,过早的文理分科,使学生缺乏应有的科学文化知识。这两者造成研究生的基础先天不足。如果研究生阶段的培养再不重视加宽加厚学生基本知识、基础理论的培养,将来他们研究的后劲就会不足,发展就会受到限制。

以上种种因素都在影响着我国研究生教育,我们在探讨研究生的知识结构和能力结构时不能不考虑到这些因素。

三、教育目标的重新设立

探讨研究生的知识结构和能力结构,首先要确定研究生的教育目标。

追溯历史,可以看出,研究生的教育目标是发展的,它最初开始于教学与科研的结合,主要是为提高大学本科毕业以后的学生的学术水平和科研能力。以前研究生毕业获得学位以后,大多在大学任教,但是到上世纪 60 年代,研究生教育的规模、结构和功能都发生了巨大的变化。过去研究生教育主要是为高等学校和科研单位培养人才,随着 60 年代科学技术的迅猛发展及其在生产、经营部门的应用,世界各国的研究生教育都重视科技人才的培养,学位授予的领域也发生了变化。过去主要重视文理科学位,重视学位的学术性,但从 60 年代开始,专业学位受到重视,而且发展很快。其原因就在于科技进步引起的产业结构的变化使得对人才的需求产生了变化。学位获得者的就业领域已经不限于研究机构和高等学校,而是扩大到社会各个方面,特别是工业和商业领域。这种变化不能不引起研究生教育目标的变化,从而影响到研究生的知识结构和能力结构。

研究生教育的专业领域很广泛,各个专业的教育目标不同,它的知识结构和能力结构自然也会不同。另外,研究生教育的层次不同,硕士研究生和博士研究生的教育目标不同,他们的知识结构和能力结构也会有区别。在中国,由于硕士学位是一级独立的学位,这种区别就会更大一些。但是尽管如此,研究生教育作为一个完整的教育阶段,对它的教育目标总有一个基本设定。《中华人民共和国学位条例》中对硕士学位和博士学位的学术水平有一个明确的要求。

硕士学位的要求是:在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识;具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

博士学位的要求是:在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识;具有独立从事科学研究工作的能力;在科学或专门技术上做出创造性的成果。

这可以说是中国对研究生教育目标的设定。其他国家或学位授予单位也会有不同的教育目标的设定。例如美国 L·威尔逊于 1979 年曾将美国哲学博士学位的标准归结为三条:①彻底掌握本学科某一专门方向的知识;②广泛通晓本学科知识,熟悉相关领域;③有对本学科发展做出个人贡献的能力。

以上都是对研究生教育目标最一般的确定。在培养过程中还需要结合上述科技发展和
社会变革的各种因素使教育目标具体化。我认为,在当今时代,在研究生教育目标上还应
有如下一些要求:

(1) 要把培养研究生获取知识的能力作为重点,使他们能够不断地和有效地更新知识,
以便适应科技发展的需要和实际工作的需要。

(2) 除了掌握本学科的坚实的基础理论和系统的专门知识以外,还应掌握相关学科的
知识和理论,以便拓宽视野,适应科技发展高度综合的趋势,从事跨学科的研究。

(3) 掌握必要的人文科学和社会科学知识(文科研究生要掌握必要的自然科学知识),
以提高研究生对人类文明的认识,增强社会意识及对社会的责任心。

(4) 具有创新的能力和开拓的精神。

(5) 具有较强的组织能力和交往能力。

四、21 世纪研究生知识结构和能力结构的初步设计

钱学森教授把人类科学知识分为六个组成部分,即哲学、自然科学、社会科学、数学、
技术科学和系统工程六个门类。他说:“我们现在的科学技术体系有六个组成部分,概括一
切的是哲学,哲学通过自然辩证法和社会辩证法(指历史唯物主义)这两座桥梁和自然科学、
数学科学和社会科学相联接,自然科学研究自然界,社会科学研究人类社会,数学科学则是
自然科学和社会科学都要用的学问。在这三大类学科之下,介乎用来改造世界的工程技术之
间的技术科学……在工程技术问题中新起的一大类,是各门系统工程。”除了上述分类以外,
当然也还有别的分类方法。

能力的分类也是多种多样的。有人把人的能力分为一般能力和特殊能力两种。前者是人
们为完成各项活动所均需具备的,后者则指从事某种专业活动必须具备的。若要顺利完成任
何活动,都需要一般能力与特殊能力的诸要素的协调配合,形成合理的结构。加涅把后天习
得能力分为五种:①言语信息——回答世界是什么的问题的能力;②心智技能——回答为什
么和怎样办的问题的能力;③认知策略——有意识调节与监控自己的认知加工过程的能力;
④运动技能——以肌肉协调为主的能力;⑤态度——增加个人对人、事的积极或消极反应的
强度的能力。以上有关能力的分类主要是从心理学的角度,把能力看做是顺利完成某种活动
所需的个性心理特征来说的。如果按照人与自然和社会的关系来分类,可以将人的能力分为
三个方面,即:

(1) 对外界客观世界的关系方面的能力。包括:认知能力——即接收、加工、储存和
应用信息的能力;创造能力——即改造世界的能力。

(2) 自我控制和自我表现的能力。包括:口头和书面表达的能力;自我控制——即调
节心理的能力。

(3) 与社会和他人的关系方面的能力。包括:组织(行政)能力、人际交往能力和职
业能力。

这三方面是互相影响、互相促进的,其中尤以认知能力为基础,认知能力提高了,其他
能力也能相应提高。其关系如图 2 所示。

以上是我们对知识和能力的一般理解,而知识和能力又是密不可分的。个体后天获得的
能力是在获得的知识的基础上形成的。个体在获取知识的过程中就获得了认知能力和其他各