

教授谈高校专业(三)——

工科热、冷门专业的 现状与展望

中山大学出版社



教授谈高校专业(三)

——工科热、冷门专业的现状与展望

工科专业编委会 编著



中山大学出版社

· 广 州 ·

粤(新)登字 11 号

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

教授谈高校专业 (三): 工科热、冷门专业的现状与展望/工科专业编委会编著. —广州: 中山大学出版社, 1995. 5

ISBN 7-306-01001-8

I. 书 名

II. 著 者

III. ①高等教育②工科专业

IV. G77

中山大学出版社出版发行

〔广州市新港西路 135 号〕

番禺市印刷厂印刷

广东省新华书店经销

850×1168 毫米 32 开本 6.75 印张 170 千字

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—50000 册 定价: 8.60 元

工 科 专 业 编 委 会

主 编 刘焕彬

副主编 林养素

编 委(按姓氏笔画为序)

孙庆文 李于凡

张亚拉 杨晓光

贾德民 高大维

谢存禧 彭新一

总 序

广东省高教局局长 许学强教授

《教授谈高校专业》，这书名对于将要参加高考的学生及其老师、家长无疑是很敏感的。每年高考都是热点，每一份高考志愿表都凝聚着考生的深沉思考、家长的殷切期待和老师的热情鼓励。为了填好志愿，许多人跑到高校找朋友、熟人请教，这时候要是有人帮忙介绍一下高校专业的情况，提供一些意见或建议，真不啻雪中送炭。为什么？因为有关学科分类和专业特点的知识确实缺乏普及。不了解高校专业，但学生报考时一定要选择专业，这种矛盾在特别重视专业方向的市场经济环境下，显得尤其突出。

《教授谈高校专业》丛书让教授来谈论他所擅长的专业，内容包括：学科专业的过去、现状与发展趋势；学习内容、技能和培养目标；社会的需求和毕业生的去向。这套丛书确实值得考生和家长一读。教授们是专业的献身者。他们在所从事的专业中辛勤地耕耘，研究与开发，培养人才，继往开来，对学科专业的过去、现状和将来最为了解。《教授谈高校专业》丛书中，每个专业由一名教授主笔，对本专业给出有根有据的、全面的和比较深入的动态性描述。考生可以通过这套丛书了解高校专业的情况，然后把个人的兴趣、能力和社会的需求结合考虑，选择要报考的专业。

下面我想谈三点意见。

首先,我国的高等教育与各行各业一样有一个改革的进程,为了适应国情和谋求发展,高校专业的设置调整在不断地进行着。尽管如此,我认为已有的高校专业还是与我国现时的科学和经济发展水平相适应的。每个专业都是重要的。一个专业招生就意味着国家需要这方面的人才,而在广大的考生中也一定有这方面的兴趣和才能的青年。行行出状元,只要努力学习,刻苦钻研,充分发挥自身的潜力,就一定能在自己选择的專業上有所建树。

其次,对热、冷门专业要有一个正确的认识。一个专业的热与冷,客观上与专业本身有关,当某个专业在理论和技术上取得较大的突破,已经有或将要造成重大效益的应用时,这个专业就会热起来,而且其热起来的过程是受到社会需求制约的。一个专业的热与冷,还与人们的认识水平和价值观念有关。前几年,有一些专业很少人报考,属于冷门;后来,经济形势发展了,那方面的人才很需要,结果这些专业的毕业生被招聘单位抢着要,先前的专业冷门变成了现在的人才热门。相反,某些以前的热门专业,不仅本科、专科招生很多,而且各地高校的这些专业都招得比较多;现在毕业就业时,供大于求,处处饱和,热不起来。由此可见,热门与冷门会互相转化。众人认同的热门专业并不见得就是适合你的专业。入学时的热门专业并不等于毕业时社会急需的专业。

最后,《教授谈高校专业》丛书也是一套科普丛书。最近有近百名科学院院士联名倡议,大搞科普。国家新闻出版署的领导也呼吁科学界的名家写科普小品。科普的内容有很多,我认为,关于学科分类和专业特点的知识就很值得普及。由于这方面的知识不够普及,企业、机关对高校专业人才的特长不是很了解,不利于高校与用人单位之间的沟通和交流。另外,各级政府部门在拟订现代化建设规划时,也面临人才需求及培养的问题,《教授谈高校专业》在这方面提供了很好的参考资料。

序

华南理工大学校长 刘焕彬教授

高等工科教育也称为高等工程教育,是培养工程师的教育。工程师是指从事工程活动的技术专家。关于工程师的社会作用,美国航天工程的先驱冯·卡门有过十分精彩的论述:“科学家们研究已有的世界,而工程师们则要创造一个从来未有过的世界。”

我国高等工程本科教育基本上是根据不同工程门类和对象去培养,相对应各类工程师划分了培养范围和设置了专业。社会发展到今天,科学技术高度发展,学科门类和工程门类越来越多,它们之间的交叉与渗透进一步加深,对工程师培养的要求越来越高。

从工程门类来看专业设置,有传统的机械工程、电气工程、化学工程、建筑工程,也有新兴跨学科的电子工程、计算机工程、材料工程、环境工程、能源工程、航天工程、生物工程、管理工程、系统工程等。按 1993 年 7 月国家教委颁布的重新修订的《普通高等学校本科专业目录》,工科本科专业分为 22 类,181 个专业。这些专业的设置都是国家建设所需要的。

从工程师的职能来看,大致可分为三种类型:(1)技术实施型。他们是在工业生产第一线从事工程设计、制造、施工、运行等技术工作的专门人才,善于解决工程实施中出现的各种复杂的技术问题。这类人才约占工程师总数的 70%。(2)研究开发型。他们是从

事工程技术开发研究、工程基础研究的专门人才,具有宽广的知识,扎实的基础,具有开发新材料、新工艺、新产品的能力。这类人才约占工程师总数的 20%。(3)工程管理型。他们是以技术背景为主的从事规划、管理等工作的专门人才。他们的知识面要宽、组织能力要强,对工业生产的发展有预见能力。这类人才约占工程师总数的 10%。当然,在大学本科阶段,大学生所接受的还是工程师的基础训练,要成为名副其实的工程师还需要工程实践的磨练和个人的努力。此外,工程师既是一个专门人才,又是社会的普通一员,应该具有正确的世界观、人生观、社会责任感、开放意识和进取精神。

在社会主义市场经济的推动下,高等工程教育正在不断地改革,改变了过去那种培养单一规格人才的模式,开始采用三种培养模式:(1)主辅修制,学生在学习一个专业的同时,辅修另一个专业的主干课程;(2)双专业制,在辅修的基础上,完成第二专业课程和毕业设计;(3)双学位制,即允许那些优异学生同时攻读两个专业的课程,取得两个专业的学位。这种复合型人才培养措施,使学生在校期间能根据自己的能力和爱好选择学习自己喜爱的辅修课程和专业,以适应社会的需要。从人才培养模式的发展趋势看,学校的专业设置将会淡化。

有关高等工程教育的专业设置、人才类型、工程师素质、人才培养模式等知识,在社会上远远不够普及,但又是考生、家长以及用人单位十分需要了解的。《教授谈高校专业(工科)》这本书选择了 30 个有代表性的工科本科专业,由二十多名工科专业的教授、副教授主笔,从专家的角度客观地较为详尽地介绍各自专业的过去、现状和发展趋势,学习课程的主要内容,基本技能和能力的培养,社会的需求和毕业生的去向等问题,相信会给读者,特别是即将参加高考的学生及其家长、教师和人事部门的同志良多帮助。

目 录

(专业名称按拼音首字母排序)

总序	许学强	I
序	刘焕彬	III
C 材料科学与工程专业	李祖鑫	1
C 城市规划专业	赵洪洪	5
D 电气技术专业	林均淳	10
D 电机电器及其控制专业	蒋豪贤	16
D 电力系统及其自动化专业	黄阜民	22
D 电子工程和通讯工程专业	李于凡	29
G 高分子材料与工程专业	贾德民	36
G 工业自动化专业	孙 振	41
H 海岸与海洋工程专业	陈加菁	50
H 化工设备与机械专业	江 南	58
H 焊接工艺及设备专业	张小诚	66
H 化学工程(含化工工艺)专业	李再资	71
J 机械制造工艺与设备专业 ...	周泽华 杨南祥	79
J 机械电子工程专业	谢存禧	86
J 计算机软件和计算机及应用专业	王作新	94
J 精细化工专业	钟振声	100

J	建筑工程专业	孙庆文	109
J	建筑学专业	赵洪洪	117
M	模具设计与制造专业	丘宏扬	123
N	能源工程专业	杨元俊	131
Q	汽车工程专业	吴诒珪	137
S	水利水电建筑工程专业	邓铁英	143
S	食品工程专业	彭志英	151
S	生物化工专业	杨汝德 梁世中	156
S	生物制药专业	郭 勇	165
W	微电子技术专业	刘百勇	172
W	无机非金属材料专业	陈 楷	179
Z	自动控制专业	余文休	188
Z	自动化专业	邓则名	197
附录	学科专业名称检索		204

材料科学与工程专业

李祖鑫 教授

材料、能源、信息是当代科学技术进步的三大支柱。材料是人类一切生产活动和科学技术发展的物质基础。新材料的发展是人类社会进步和发展的重要标志。2000年将开创一个以开发高新材料为前导促成高技术群体超常发展的新世纪。60年代晶体管还是一种分立的器件,但由于硅单晶质量划时代的进展,目前已能在 4cm^2 的硅芯片上集成3亿个晶体管和3亿个电容,从而使计算机的体积成百万倍地缩小。由此可见新材料对社会发展的巨大推动作用,而对材料,尤其是金属材料进行整体或表面改性,使其使用寿命提高数倍、数十倍甚至更高的例子很多。因而研制新材料、提高和发挥原有材料的性能是材料科学与工程技术人员的重要职责;培养造就这方面的高级技术人才更是长期的重大任务。

材料科学与工程是随着当代科学技术的飞跃发展而形成的新学科。它是各种材料研究、开发和应用的基础,其发展将影响和推动其他学科的发展。几乎没有一个学科不与材料发生密切的关系。

材料,在这里主要指三大材料——金属材料、无机非金属材料、高分子材料。从所周知,金属是一种最古老和传统的材料,在地球上已发现的元素中约三分之二是金属。几千年来金属材料一直

是人们生产活动中使用最多的材料,但是近半个世纪来,随着先进陶瓷材料、先进高分子材料和先进复合材料的发展,也出现了先进金属材料,使金属这个古老和传统的材料得以继续发展,并且仍然在材料工业中占着主导地位。事实上,许多新金属材料是在传统金属材料的基础上发展起来,而且出现了上述三大材料相互渗透,取长补短,形成具有特殊性能的先进材料,例如集陶瓷材料优良的耐磨、耐高温性与金属的良好导热、导电性和可塑性相结合的金属陶瓷材料,就是一个典型的例子。

在我国一些著名高校如清华大学、上海交通大学、西安交通大学、华中理工大学、华南理工大学、大连理工大学等校很早就设立了“金属材料及热处理”专业,培养从事研究金属材料成分—组织结构—性能之间的关系与机理;掌握提高金属材料性能的改性技术与开发新型金属材料的高级专业技术人才。随着科学技术发展的需要,一些高校在“金属材料及热处理”专业基础上,拓宽专业面,增加高分子材料、无机非金属材料的教学内容,特别是注重金属材料、无机非金属材料、高分子材料形成的多角共存,相互渗透,互为补充的格局,设立了“材料科学与工程”专业。少数三大材料师资力量比较强、设备条件较好的高校,成立了“材料科学与工程学院(中心)”,使“材料科学与工程”专业培养人才更具特色和优势。

“材料科学与工程”专业主要研究材料的成分、组织结构、生产工艺与使用性能之间的基本规律。通过合理设计材料成分和工艺,提高材料的质量和性能。研究生产工艺与设备原理以及材料改性(整体的或表面的)和新材料研制的基本理论与方法。

材料在我们日常生活中总是摸得着看得见的东西,是金属,是塑料,是陶瓷一般很容易分辨,但组成这些材料的内部结构却是很复杂的,由于元素原子相互间组成的形式(结构)不同,就表现出极不相同的性质。何况我们生产、生活中所遇到的材料总是由二种、

三种或更多种元素的原子用不同的方式组成,情况就更复杂了。因而研究、测试材料的组织结构是一门高深的技术,所使用的设备总是价值昂贵的高级仪器,如电子显微镜、离子探针微区分析仪、光电子能谱仪等。材料性能的千变万化,不单由于元素原子结构(排列)的差异,而且还可以科学地用人为的方法令组成材料的原子排列改变而获得预期的性能。如同一成分的钢材,可以通过一定条件的加热,冷却处理,使其内部产生固态相变,获得所期望的强度,或弹性,或塑性,或综合性能等要求。材料不单可以通过改变内部结构的整体处理而改变材料的性能,还可以只对材料、零件的表面进行处理,以便获得耐磨、减磨、耐腐蚀、装饰等效果。所以材料的研究既有宏观的,也有微观的;既有加工(处理)工艺技术,又有过程物理的、化学的、相变的理论研究,总之,材料科学是一门对人们极有吸引力的新学科。

本专业的课程除全校公共基础课如政治理论、高等数学、外语(英语)、物理、化学等外,还有专业基础课、专业必修课、选修课和多种类型、多种形式的讲座。主要有工程材料学、机械设计基础、材料表面与界面、固态相变理论、现代材料研究方法、设备自动化、计算机在材料科学与工程中的应用等课程。尤其注重对学生进行基本技能的训练,主要有外语(英语)水平和使用计算机能力的训练。外语以通过国家四、六级统考为目标,绝大部分学生可通过四级,部分学生可通过六级统考。在高年级时还要学习材料科学方面的专业英语,使学生有一定阅读本专业外文文献的能力,规定做毕业论文(设计)要翻译一定数量的参考资料,要用英文写摘要。强化使用微机能力训练,促进每个学生有充分的上机时数,不单学校有数量多的大型微机室,而且专业教研室、各研究方向课题组都有足够数量的微机供学生使用。在校内、校外建有实习基地,供学生进行生产和毕业实习。毕业前学生要进行约四个月的毕业设计(论

文)工作,其题目主要来自本专业教授们的科研项目,具有选题先进、新颖和紧密联系实际的特点,相当部分的研究实验结果可以用于生产,或写成论文发表。学生通过毕业设计(论文)锻炼自己分析问题和解决问题的能力,检验大学四年的学习效果。还要通过严格的毕业答辩,教授们对学生逐个考核,评定成绩。因此,学生从入学开始至毕业始终在严谨的科学环境中接受训练,不但有材料科学方面较扎实的基础理论知识,而且具有一定的解决材料应用所遇到的问题和开发新材料的能力。

材料科学与工程专业是一个口径宽、工作适应能力强的专业,学生毕业后可到机械、电子、化工等企业从事技术、新材料的开发和管理工作;可在外贸、商检从事进出口产品、材料的检测、评定;可在高校、科研单位从事教学和科研工作,尤其是从事高新材料的研究和开发。也可在政府机关管理部门(进出口、营销等)从事产品分析、评价工作,为决策提供依据。总之,材料科学与工程专业的毕业生在祖国经济建设的各行各业都有施展才华用武之地,尤其在当今信息技术、生物技术与制造业三个支柱性产业依赖基础材料发展的时代,对材料科学与工程的高级技术人才的需求更显得重要与紧迫,所以本专业毕业的学生有着无限宽广的发展前途。

城 市 规 划 专 业

赵洪洪 副教授

城市是人类集中居住的空间环境,是一定地域范围内的社会、政治、经济、文化和科技的中心。

城市的产生和发展是人类居住环境不断演变的过程,传统城市规划的思想、理论和方法古已有之。早在奴隶社会的西周时期,中国已有城市建设的布局规划思想。即城市由城墙包围,方型平面,城中道路棋盘型。王城位于城市中心,其前面是朝廷,后面是市场,左为祭祖的太庙,右为祭天的社稷坛。这种思想一直沿续了几千年。唐朝规模宏大的长安城(即现在的西安市);清朝气派辉煌的北京城都是按这种布局规划建设的。古埃及、古罗马和古希腊人在历史上也建造了各种不同规模的城市。古代城市规划主要受宗教、军事防卫因素的影响。中国古代城市规划强调城市与自然的结合,强调严格的等级观念。总的来说,产业革命以前,世界各国的城市除少数外,一般规模较小,城市功能和设施简单。

产业革命以后,工业的建立吸引大量的农村人口向城市集中,导致世界范围的人口城市化。城市的盲目扩大,工业的污染,恶劣的居住卫生条件带来一系列的社会问题。此外,火车、轮船的出现和一些新型建筑的产生,使城市功能更加复杂,传统的以农业为基

础的城市规划方法已不能解决工业化、城市化带来的城市问题。

现代城市规划理论产生于 19 世纪的英国。面对产业革命后城市出现的种种弊端,一些社会学家从社会改革的角度对理想的城市规划进行探索并建了一些实验性的小城镇。19 世纪末,英国人首先提出花园城市的规划思想。随后越来越多的建筑师、社会学家、地理学家、经济学家投入城市规划的研究。现代城市规划学科就是在这样的背景下产生的。

早期的城市规划通过土地利用安排、城市功能分区、大型公共建筑布局以及公园绿化、给排水规划等方法,目的是创造一个整齐、清洁、美观的城市环境。

二次大战以后,国际社会、政治、经济发生了巨大的变革,科学技术日新月异,现代城市规划学科领域不断扩大,新的理论、方法不断出现。

环境工程学、生态学、行为心理科学、地理学、经济学、人类学、历史学、考古学等多个学科参与城市问题的研究,丰富了城市规划的理论。

系统工程学、模糊数学、控制论等数理方法与电子计算机、遥感、城市地理系统(GIS)等技术手段逐步在城市规划中推广应用,提高了城市规划管理的科学性、准确性。

对城市问题进行系统、综合研究的新学科——城市学也在酝酿之中。

现代城市规划主要向两个方向发展。

一个是以社会、经济、人口研究为基础,重点进行城市系统、城市布局、区域发展战略方面的城市规划工作。

一个是以城市空间、工程技术研究为基础,重点进行城市物质形态、工程设施规划的城市设计工作。

在我国,从事城市规划专业教育的大学有两类。一类是文科大

学地理系开办的城市规划专业,侧重于城市社会、人口、经济、城市分布、模式方面的研究。主要从事社会经济发展规划、区域规划等方面的工作。另一类是工科大学建筑院、系开办的城市规划专业,侧重于城市空间形态(如广场、街道、小区等)、市政工程技术(如道路交通、给排水等)方面的研究,主要从事城市总体规划、分区规划和详细规划方面的工作。这两类学校在课程设置,培养目标和方法上有所不同。

工科大学城市规划专业的培养目标是:培养适应社会主义现代化建设需要,德育、智育、体育、美育全面发展的城市规划师及其它高级城市规划专业人才。

工科大学城市规划专业本科生学制一般为四年。四年中学生要学习各类理论和实践课程,通过各种生产实践环节的锻炼,最后经过毕业设计和毕业答辩,方能获得毕业证书。并经校、系学位评审委员会批准,授予工学学士学位证书。目前,国家有关部门正在进行城市规划专业教育评估准备工作,并将在近二三年内在我国实行城市规划师的考试注册制度,尽快与国际标准接轨。

建筑学专业、风景园林规划设计专业与城市规划专业有密切的联系。不同点在于:建筑设计主要考虑建筑单体或群体的设计。园林规划设计主要在一定空间范围内考虑布局设计问题。而城市规划设计要从城市整体环境入手,综合规划设计街道、广场等城市空间,使城市各分区的各种因素如:建筑物、构筑物、公园绿化等在总体上达到统一、协调。并通过道路交通、给排水、供电、供气、邮电通讯、消防、环保、清洁卫生等市政规划设计,保障城市的正常运作。

从事城市规划设计工作必须要有建筑设计方面的基础,掌握工程方案制图方面的技能。因此,城市规划专业的公共课、专业基础课有很多内容和建筑学专业是一样的。