

高校材料专业职业应用型人才 知识体系的构建

邹建新 伍维根 周建国

摘要: 根据人才市场对材料科学与工程专业的素质、知识和能力要求,结合材料专业自身功能特性,系统分析了不同能力培养阶段的知识构成,提出了普通高校材料专业应用型人才的知识体系模块和课程体系。

关键词: 知识体系;材料科学与工程;大学课程

教育部于1998年在1993年版本的基础上重新制订了《普通高等学校本科专业目录》和《工科本科指导性专业目录》,将专业种数由504种减少至249种,材料类本科专业精简合并后为:材料科学与工程、材料物理、材料化学、冶金工程、金属材料工程、无机非金属材料工程、高分子材料与工程、材料成型及控制工程八种,其中,材料科学与工程是作为“宽口径”的引导性专业。为了适应市场经济和学生就业的需求,许多院校新办或将类似专业更名为“材料科学与工程”。用人单位对毕业生有何要求,高校应如何培养材料科学与工程专业本科生,如何做到传授知识、培养能力的系统性、全面性和实用性,不同院校都有各自的观点和培养模式。本文通过分析社会需求,采用系统方法论和“路线图”思维对应用型本科生的知识体系构建进行了探讨。

一、知识体系构建的功能需求

(一)社会发展催生了材料专业

材料科学与工程学科的产生有它内在的科学背景和强烈的社会需求。1957年,苏联人造卫星上天,美国朝野归之为美国材料落后。物理、化学等基础学科的发展,冶金、机械等工程学科的发展,共同孕育了材料科学与工程学科的诞生。60年代,各学科的融合,形成材料学科。70-80年代,发展并成立了独立系、院,在新世纪,又扩散、渗透和进一步融合,形

成交叉学科。材料、能源、信息和生物被列为21世纪的支柱产业,信息技术、生物技术和新材料技术被列为21世纪最具发展和影响的技术。

(二)用人单位对人才的要求

重点大学和部分有实力的普通高校倾向于培养“研究型”人才,而多数普通院校培养“应用型”本科生,就业方向重点定位于企业的生产、技术和管理岗位。人力资源部门在招聘人才时的原则要求基本上是看“学历、能力和经历”三方面,学历往往表明了基本素质和知识水平,能力则能证明综合、灵活运用所学知识的水平,经历表明了工作经验和在某领域的业绩。学历和经历还能反映一个人的事业心和责任感,这点往往被很多单位作为招聘人员时需要考虑的首要条件,“德、智、体”中德排首位。

基本素质通常包括“德、智、体、美、劳”五部分,用人单位可提出较详细的要求,具体内容如表1所示。

材料科学与工程专业知识水平可笼统地概括为:掌握材料科学与工程各方面知识,能在材料设计、制备、表征、检测方面从事科学研究、技术开发、工艺和设备设计、生产及经营管理等方面工作,具有材料测试、生产过程设计、材料改性及研究开发新产品、新技术和设备及技术管理的能力。用人单位通常也只能提出如上的宏观性要求,而且常常认为,只要在材料领域,毕业生就应该熟悉,否则就认为该院校的大学生水平较低。因此,高校在注重“宽口径”的同

时一定不可出现专业知识“盲点”。

更看重实践能力。因此，高校在进行专业知识培养

能力方面，用人单位关注发现问题、分析问题和解决问题的能力如何，不仅看应用理论知识的水平，

时，应特别注重实践能力的培养，加大毕业论文（设计）力度。

表 1 基本素质内容

素质结构大类	素质结构小类	素质结构大类	素质结构小类	素质结构大类	素质结构小类
德	道德意识	智	汉语及写作水平	体	身体健康状况
	人生观		外语水平		心理健康状况
	世界观		计算机水平	美	身高身材长相
	自信心		数理化生基础知识		气质
	事业心		人文历史知识		对自然界和社会审美观
	责任感		专业知识与业务能力		对事业成就的鉴赏
	进取心		经济常识	劳	对生活完美性的追求
	求知欲		法律常识		工作勤劳程度
	创新精神		管理常识		生活勤劳程度
	团队精神		财务常识		/
	交往与协调性		营销常识	/	

应届本科毕业生的工作经历通常较少，对具有一定社会实践经验和特定企业实习经历的毕业生，用人单位在同等条件下会优先录用。

(三)材料科学与工程专业的自身特性

材料专业的产生旨在满足各种材料的生产和应用需求，其任务决定了该专业知识体系应具备的功能（材料设计、制备（合成）、组成（结构）分析、理化性能检测等）。材料科学的基本原理植根于凝聚态物理、物理化学、合成化学、量子力学等学科，通过研究材料的组织、结构与性能的关系来探索自然规律。此外，只有通过合理的工艺流程才能制备出具有实用价值的材料，通过工业生产，才能成为工程材料。近年来，信息技术、生物工程、纳米科技赋予了材料科学与工程新的内涵，物理、化学、数学、生物、分子生物学、医学、计算数学、化工、电子、机械、环境、能源等多学科的交叉和各类知识的融合运用，成为当今材料科学与工程进展中新突破的重要特征。因此，材料专业知识体系必不可少地包含了物理、化学、机械、冶金等科学。

市场需求材料专业的应用型本科生，高校提供培养服务。用人单位要求毕业生具有某种专业工作能力，高校先授予知识，再培养综合运用知识的能力，满足了大学生对培养服务的需求，同时也基本满足了用人单位对应用型人才的需求。大学生通过在生产实践中运用材料专业知识体系，使其发现、分析和解决问题的能力得到提高，从而获得用人单位对人才能力的肯定，促使用人单位再次向高校材料专业提出市场需求，完成人才培养、应用的一个营销循环过程。在该循环过程中，驱动力是高校对学生的知识和能力培养的质量水平，因此，系统、全面地做好材料专业知识体系模块与能力设计非常重要。

在发现并提出问题的基础知识模块中，首先要进行素质模块教育，具体内容参见表 1，通常多数内容由学校的公共课程完成，但也有部分内容需要专业课老师在教学过程中传授。其次，要掌握理工科专业必备的理工基础模块，主要包括普通物理、普通化学、机械制图和电工电子学等。第三，掌握材料的专业知识模块，物理类方面包括凝聚态物理、材料力学、理论力学、材料的物理性能等，化学类方面包括物理化学、无机、有机和分析化学，材料科学与工程

二、知识体系模块与能力分析

基础是最基本的必修课,还有材料的制备与合成、材料组成结构的表征、理化性能的检测等。第四,专业方向课(就业模块课)将引导毕业后的工作方向,金属材料工程方面包括冶金原理、冶金过程工艺流程、金属学、热处理、金属生产工艺等;无机非金属材料工程方面包括化学合成原理、合成工艺、无机材料理化性能、无机材料生产工艺等;高分子材料与工程方面包括有机合成原理、有机合成工艺、高分子材料理化性能、高分子材料生产工艺流程等;当然,还有其它专业方向可依此类推。最后,较全面地概括学习新材料模块将对了解专业前沿和就业起到促进作用。在分析问题的方法论模块中,要掌握基本的分析方法和分析工具,才能对所学知识进行分析。试验设计方法是多数工科专业必修的,材料研究方法(含材料设计)是材料专业进行研究、分析问题的基本方法论,不同的专业都有各自的方法论。文献检索、专业英语、计算机在材料科学中的应用是分析问题的基本工具。材料失效分析是分析能力的初步应用,也培养一些解决问题的能力。有针对性地选修一些新材料方面的专业选修课将对开阔视野、掌握学科前沿、深化专业方向、作好就业铺垫具有积极作用。

在解决问题模块中,主要通过专业课程设计(或课程论文)、毕业设计(论文)等方式培养综合运用所学知识进行分析问题和解决问题的能力。加大导师指导力度和适当增加毕业设计(论文)时间是可取的,如有的学校已增加为一年。

由于用人单位对实践能力的明确要求,多数专业课都应多进行实验、实践,如开放专业实验室和多渠道、多方式建设校外实习基地。

三、知识体系的课程构建

知识体系模块经全面展开后便成为一套课程体系。

素质课程体系主要由三方面构成。一是全校的公共必修课,多数高校大同小异,包括知识素质、道德思想素质、体能素质等。二是全校的公共选修课,不同的院校开设的课程和对学生选修的要求都不一样,为了培养学生较全面的素质,应开设并要求学生选修其中多数课程,包括经济学概论、管理学概论、

市场营销概论、财务管理概论、领导学、人力资源管理等等,这些课程基本上被MBA选作为核心课程,掌握这些知识对毕业生今后闯荡社会、进行技术产业化活动具有积极作用。三是专业老师、校风对学生平时进行的潜移默化的为人处世观、事业观、审美观等的培育。

理工基础课程、专业课程、专业方向课程及分析问题的方法论课程,在上述知识模块分析中已作了较详细分析,其课程体系与知识体系基本相同。

专业选修课程体系主要针对当今的各种新材料开设,也包括一些新技术、新方法和特定的就业训练,视不同院校、不同地区而异。加大选修课学分比重已是当前教学改革的趋势,专业选修课的开设进一步深化和拓展了专业方向,为学生就业广开门户,向市场提供更多的差异化人才。专业选修课程可包括:纳米材料、复合材料、陶瓷材料、新能源材料、光电子信息材料、生物材料、智能材料、半导体材料、环境材料、粉末冶金、X射线衍射分析、金属腐蚀与防护、压力加工设备及车间设计、材料研发与工程项目管理、材料与环保、材料热加工设备、单晶与非晶材料、膜材料、新型碳材料、无损检测技术等等。

总之,用人单位对人才的使用需求(素质、专业知识、应用知识的能力)与材料专业自身功能特性(设计、制备、表征、检测)相结合,向应用型本科生提出了能力要求(提出、分析、解决问题的能力),高校通过系统的知识体系传授模块培养了大学生的能力。材料专业知识体系的构建在“宽口径”的同时要做到系统性、全面性和实用性,加强素质课程教育,满足毕业生就业范围宽广性要求和用人单位继续培育大学生的可塑性要求。

(作者单位:攀枝花学院)