

文章编号:2095-0365(2012)01-0085-05

我国高等工程教育的组织体系与思考

金龙

(石家庄铁道大学图书馆,河北 石家庄 050043)

摘要:我国的工程教育是一个包含多个阶段、层次和类型的,庞大、复杂、开放的组织体系,其中高等工程教育是它的核心。我国高等工程教育组织体系的形成与国家经济社会发展的阶段相适应,目前在形式上正进一步多样化,在结构上正进一步合理化。这种组织体系的变化是国家工程人才需要的多样化和人的教育需求多样化决定的。国家工程人才需求的多样化要求工科院校必须有明确的目标定位和多样化的人才培养模式,人的教育需求多样化又对工程教育组织体系内各种层次、类型间的互通互联提出了要求。

关键词:工程教育;组织体系;工科院校

中图分类号:G640 **文献标识码:**A

一个人成为高级工程人才的途径很多,但前提是接受工程教育。按照接受工程教育的阶段划分,工程教育可以划分为K-12教育(即基础教育或小学到高中的12年中小学教育)中的工程教育、高等工程教育和继续工程教育,它们组成了一个庞大、复杂、开放的工程教育组织体系。其中高等工程教育是这个体系的核心,因为国家量大面广的工程技术人才需求主要依靠高等工程教育来满足。K-12教育中的工程教育是高等工程教育的基础,而继续工程教育可以看作是高等工程教育的完善和补充。目前我国的高等工程教育包括高职高专教育、本科教育和研究生教育,其中本科教育目前已经有了应用型本科的说法以区别于传统的本科教育;而研究生教育已经分为专业学位研究生教育和学术型学位研究生教育两种类型,也就是说在这个体系内部,调整和改革随时都在发生,深刻了解和全面认识这个体系的组织与结构,形成清晰的办学自觉对于工科院校的教育实践具有重要意义。

一、我国现行高等工程教育组织体系

从法国在1747年创办土木工程学校算起,世

界工程教育已经有260多年的历史。我国的工程教育起步晚,1895年中日甲午战争后,以天津创办“北洋大学堂”为标志,我国才开始了现代意义的工程教育。

解放之初,我国工程教育的体系极不完善,与当时社会主义工业化建设对工程人才的需求极不相称^[1]。突出表现为办学规模小,培养的工程人才数量少;层次结构严重滞后,工科研究生教育十分薄弱,同时办学的布局也很不合理,学校多分布在沿海地区和大城市,其它地区的工程教育非常落后。

1951年至1957年,国家用7年的时间进行了高校调整工作,其重点是高等工程教育。通过调整高等教育的宏观结构和高等学校的内部结构,我国的工程教育开始逐步适应当时计划经济体制下国家工业建设的人才需求,初步形成了包括专科、本科、研究生教育三个层次的高等工程教育体系。这是一个与当时的计划经济时代相匹配的统一培养目标、统一专业设置、统一学制、统一招生、统一培养、统一考试、统一分配的高等工程教育体系,它强调学术型人才的培养,教学中强调

收稿日期:2011-11-16

基金项目:河北省高等教育教学改革工程项目(编号Y-26)

作者简介:金龙(1967-)男,教授,研究方向:高等教育管理。

学科理论体系的完整性,对我国的高等工程教育产生了长远的影响。

1990年,为了培养理论与实践相结合的“创新应用型”人才,即不以从事学术研究为主,而是有明显的某种特定的职业背景的高层次专门人才,如律师、教师、工程师、医师等,我国开始设置和试办专业学位教育。1997年工程硕士专业学位设置方案经国务院学位委员会第十五次会议审议通过,工程教育体系中出现了在职工程硕士这种教育类型,目前在职工程硕士已经开展了14年。

1999年《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》将高职教育明确为高等教育的重要组成部分。国家通过“三改一补”(高等专科学校、职业大学、成人高校改革;中等专业学校办高职班作为补充)大力发展了高等职业教育,而高职教育中的大部分专业属于工程教育类的专业。

2009年,为进一步加快研究生教育结构调整步伐,增强研究生教育服务国家经济社会发展的能力,教育部决定加快发展硕士专业学位教育。国家从应届本科毕业生中增招了3.8万名专业学位硕士生,实行全日制培养;全日制工程硕士教育开始了,按照国家研究生教育结构的规划,全日制工程硕士近几年将快速增长。

2011年,国务院学位委员会第二十八次会议又审议通过了工程博士专业学位设置方案,区别于工学博士的工程博士教育即将开展。

由此可见,目前我国的高等工程教育在形式上正进一步多样化,在结构上正进一步合理化。正在形成一个包含不同学历层次和不同学位类型的高等工程教育组织体系框架:即包含高职高专教育、普通本科教育、研究生教育三个学历层次,学术型学位和专业型学位两种学位类型。

在这个体系内,不同的学历层次、不同的教育类型其教育教学的组织方式又有差别:

(一) 高职高专教育

这是高等教育的专科层次,它以培养高等技术应用型专门人才为任务。“高职”是相对“教育类型”而言,“专科”是相对“学历”而言。目前在这个层面,只存在学历即毕业证书而不涉及学位问题。其组织专业教学的原则是以职业岗位群或行业为主,兼顾了学科分类。按照国家2005年颁布

的《普通高等学校高职高专教育指导性专业目录(试行)》,高职高专教育分设农林牧渔、交通运输、生化与药品、资源开发与测绘、材料与能源、土建、水利、制造、电子信息、环保气象与安全、轻纺食品、财经、医药卫生、旅游、公共事业、文化教育、艺术设计传媒、公安、法律19个大类,下设78个二级类,共532种专业。其中很大比例的专业类型属于工程教育的范畴。

(二) 普通本科教育

这是高等教育的本科层次,它是培养高级专门人才的专业教育,侧重于打好现代科学文化基础,并进行初步的专业训练。依照国家1998年的本科专业目录,目前的本科教育被划分为11个学科门类(哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、管理学),11个门类之下则是71个二级类(如法学门类下是法学类、马克思主义理论类、社会学类、政治学类、公安类五个二级类),二级类下设249种本科专业。2011年新版专业目录(征求意见稿)中,艺术类从文学类中独立出来成为第十二个学科门类。专业划分又有了许多新的变化。其中工学(包含的二级类范畴和在学规模)是最大的学科门类。一般情况下,在这个阶段工科学子取得的是本科学历,工学学士学位。专业学位在工程教育的本科层次只设置了建筑学学士学位。

(三) 研究生教育

这是高等教育的研究生层次,相对于本科教育来说,虽然也是培养高级专门人才的专业教育,但它侧重于在加深加宽基础理论的基础上,通过科学研究实践,使学生深入探索某一学科领域,并实现新的认识甚至创造。虽然研究生教育学科门类的划分与本科教育相同,但研究生教育是在11个学科门类下划分为88个一级学科(如法学门类下设法学、政治学、社会学、民族学四个一级学科),88个一级学科下分为381种二级学科;虽然研究生教育的一级学科和本科生培养的二级类之间有一定的交叉,但也存在较大的差异,这是因为人才层次不同而产生的需要的不同形成的,当然也是人为的产物。工程教育中的研究生教育又分为硕士、博士两个学历层次,对应于工学硕士、工学博士和工程硕士、工程博士两种学位类型。工程硕士和工程博士属于专业学位,其中工程硕士

是现有的 38 种专业学位硕士中的一种,它又是按照“工程领域”的组织形式进行人才培养的,目前的工程硕士划分的“工程领域”共有 40 个。工程博士是 5 种博士专业学位的一种^[2](其它四种分别是口腔医学博士、教育博士、兽医博士和临床医学博士),是刚刚出现的工程教育类型。

二、高等工程教育组织体系的发展变化分析

(一)我国高等工程教育组织体系的发展动因

社会与人的需要及知识的增多是教育产生的前提,这是教育的经济原理。我国的高等工程教育体系也是一样。作为一个开放的人工系统,它的发展、改革和变化一方面与国家经济、社会、科技和工程的发展需要密切相关,另一方面也与人的教育需求紧密相关。它的发展方向一方面要不断满足国家、社会对工程人才的需要或者说是不断实现工程人力资源的开发,另一方面也是不断满足工程人身心发展的教育需要。因此国家对人才的多样化需求和人对教育的多样化需求是工程教育组织体系不断发展、演进的根本动因。

1. 国家对工程技术人才的多样化需求

首先,我国人口众多,是世界制造业大国,有着得天独厚的工程技术积累,同时也拥有宏大的工程数量和规模,国家把工程人力资源作为创新型国家建设的第一战略资源,这为发展高等工程教育提供了前提。再者,我国正处于工业化发展的中期,面临一个产业结构的转变和升级的特殊背景,同时国家区域发展极不平衡,高等工程教育既要承担发展工程科学技术,追赶世界先进水平和适应新技术革命的任务,又要立足区域经济发展的实际,适应并提高当前的生产水平,国家与社会对工程人才具有多样化的需求。也就是说社会既需要研究型、设计型的工程技术人才,也需要应用型、职业型、技能型的工程技术人才,或者从工程链的角度划分,社会既需要研发工程师、设计工程师,也需要生产工程师和服务工程师等^[3]。这对实施多样化的人才培养规格与模式,构建分工合理的高等工程教育体系提出了要求,同时也提供了空间。

2. 人对高等工程教育的多样化需求

在新的历史发展时期,伴随着我国社会主义

市场经济体制的建立和完善以及国家工业化的发展进程,人们为了改善自我,求得更好地生存和发展而接受新的教育的愿望更加迫切,同时经济结构的多元化和社会结构的异质多样性使教育体制和结构更富弹性,为个人多元化的教育需求拓展了空间,提供了现实参照^[4],再者,工程科学技术的发展,也对工程人才的知识结构和技术层次提出了更高的要求,已经在工程实践岗位的工程技术人员重新回到工程教育机构更新知识取得新的文凭显得非常必要。工程教育的观念也正向着“终身教育”的方向发展、转变,这也要求高等工程教育体系应当保持灵活性和适当的宽口径,避免僵化的、固定不变的框架。

在这种背景下,计划经济时代所建立的着重培养单一的治国精英和学术英才的工程教育体系自然不能适应国家对工程人才在数量和类型上的需要,工程教育体系的调整、完善,工程教育的发展与变革就势在必行了,这种发展与变革首先是以规模扩大、类型增加的方式表现的。

(二)我国高等工程教育组织体系的变化形式

1. 高等工程教育规模的扩大

根据统计,扩招前的 1998 年,全国高校在校学生为 340.87 万人,其中工科在校学生 135.46 万人,工科生比例近 40%。1999 年,中国的高等教育开始跨越式发展,当年的扩招比例高达 47%,其后 3 年分别以 25%、17%、10% 的速度增长。经过 1999 年至 2005 年的扩招,高等教育毛入学率由 1998 年的 9.8% 提高到 2006 年的 22%,大众教育取代了精英教育。2006 年我国工科高校在校生突破 600 万人^[5]。按照《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》对 2020 年高等教育在校生 3 300 万人的规模估计^[6],2020 年我国工程教育在校生将在 1 000 万人左右。我国的工程教育规模已经迅速扩大并已成为世界之最。

2. 高等工程教育类型的增加

工程教育在新时期的目标是为了满足社会对工程人才的多样化需求和人对高等教育的多样化需要,也就是为了造就“数以亿计的高素质劳动者、数以千万计的专门人才和一大批拔尖的创新人才”,计划经济时代所建立的单一规格的工程技术人才培养体系自然不能满足上述的要求,所

以新的工程教育类型开始不断出现。为了培养制造业应用型人才,国家大力发展了高职教育;应用型本科教育也越来越区别于传统本科教育成为一种新的教育类型;为了培养有特定职业背景的高级专门人才,国家开始举办专业硕士学位教育;为了给工矿企业和工程建设部门,特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才,设置了侧重于工程应用的工程硕士专业学位;为了实现研究生教育的目标转换和模式重构,使研究生教育结构适应国家对应用型人才的需要,国家开始举办全日制工程硕士教育;为了适应创新型国家建设对高层次应用型工程技术人才特别是能够发挥领军作用的高端应用型人才的需求,国家又开始设置工程博士专业学位等等。

三、对进一步发展和完善我国高等工程教育组织体系的思考

(一)从国家对工程技术人才的多样化需求出发,建设完善高等工程教育组织体系

1. 工院校必须有清晰的办学定位

在高等工程教育组织体系中,工院校是高等工程教育的主要实施机构,探讨建设和完善高等工程教育组织体系就必须聚焦到工院校这一实施工程教育的主要实践载体和落脚点上。由于我国的高等工程教育体系刚刚建立,其发展战略和目标定位尚未完全清晰或深入人心,教育行政部门还没有建立起科学合理的分层分类的工程教育目标和标准,工院校往往会定位不清,目标不明。另一方面,在整个社会的认知水平还处于“高比低好、理比工好、科比技强”的层面时,工院校也很容易陷入对高层次、高规格的工程教育的片面追求中。因此在国家不断规划、建立和完善高等工程教育体系的过程中,工院校必须按照自身的办学条件和社会需求及时、准确、客观地进行自身定位,为高等工程教育体系提供支撑。

清晰的办学定位是以教学内涵来体现的。任何教育的层次和类型,都有学业年限的限制,为了在有效的时间内实现人才培养目标,工院校必须完成两件事,一是要搞清楚什么是学生未来工作和生活必须的,二是要对这些太多的内容进行组织压减,使学生能真正地、更好地理解掌握,这也是专业教学组织的原则。通过这些,工科学院

才能用精当的教学内容实现预期的人才培养目标,从而在工程教育的生态中找到发展空间。对于教学内涵起重要作用的因素包括工院校的教育理念、校内课程(体系、内容、理论和实践)、师资、企业和社会环境下的综合工程实践^[7],这应当是目前关键的实质问题,当然也是高等工程教育体系建设和完善的深层次问题。

2. 应当积极探索工程教育培养模式的多样化
高等工程教育层次、类型和目标的多样性决定了培养模式的多样化。朱高峰院士曾经指出:长期以来,我们的思维方式过于强调统一性,在人才观中也就把不同类型的教育及其所培养的人才都按照统一的阶梯去排队,塑造成一个统一的标准^[8]。这实际上是抹煞了工程教育体系的层次之分和类型之分。从形式上讲,工程教育培养模式的多样化会表现为办学形式的多样化、办学层次的多样化、目标规格的多样化,培养过程的多样化、管理机制的多样化等等。而从内涵上讲,则涉及到工程教育界以下几种不同的思潮和范式,一是强调技术应用和实践操作的“技术范式”;二是强调工程科学与理论分析的“科学范式”;三是面向全球化时代的工程实践,将科学与技术、技术与非技术融为一体,强调工程教育的实践性、综合性和创新性的“工程范式”。虽然“工程范式”当下正成为工程教育界流行和时尚的范式和思潮,但对于我国这个庞大、复杂的工程教育体系来说,“技术范式”和“科学范式”同样对某些类型的人才培养或某个阶段的人才培养具有积极的借鉴意义。当然,多样化的前提是工程教育工作者对工程教育内涵的正确理解和端正态度,没有了“正确理解”,多样化可能就会趋于盲目,没有了“端正态度”,任何制度形式都可能会流于形式。

(二)从人对高等工程教育的多样化需求出发,建设完善高等工程教育组织体系

1. 应努力实现高等工程教育体系内教育类型和层次间的互通互联

按照终身教育的理念,教育应当贯穿于一个工程人职业生涯的始终。因此完善的高等工程教育体系应当是纵向贯通、横向立交的开放式结构。目前我国的高等工程教育体系中,“普通本科教育—学术型硕士(工学硕士)—工学博士”的层次路径(学术教育路径)衔接相对成熟,但“高职高专教育—应用型本科—专业学位硕士(工程硕士)—

工程博士”的层次路径(职业教育路径或技术教育路径)衔接尚不成熟。两种路径之间更没有适当、顺畅的接口。这些都是高等工程教育组织体系有待完善之处。构建高等工程教育体系内教育类型和层次间的互通互联不仅仅是建立一种灵活的学分转换与升转学衔接制度,更重要的是通过互通互联,要建立一种以人为本、更能满足工程人接受工程教育的人才培养机制,为工程人的终身教育体系提供一个可供选择的资源平台。

2. 从国情出发,做好与 K-12 教育中的工程教育和继续工程教育间的衔接

高等工程教育与 K-12 教育中的工程教育、继续工程教育共同组成了我国的工程教育体系,通过我国高等工程教育体系变迁的路径,可以看到教育体系是国家在制度、经济和社会发展条件下的阶段产物,它的建立和完善是不能脱离“国

情”的。我国的 K-12 教育目前更多是一种应试教育和升学教育,比较多地强调了高考科目的教育,而对于要求实践动手的工程教育基础内容采取了忽视和弱化的方式,这为其与高等工程教育的衔接带来了困难。而我国继续工程教育由于起步较晚,还有许多诸如体制不顺、机制不活、教学不实的问题亟待完善,这些都需要通盘调整、统筹、优化。以美国为代表的强调科学教育的英美工程教育体系和以德国、法国为代表的注重工程实践的欧洲大陆工程教育体系,都为本国的工业化进程和发展提供了坚实的人才支撑,但其形式内涵并不相同。可以充分借鉴,但不能完全照搬,盲目“接轨”。只有立足本国经济、社会的发展现状和发展趋势,才能建立和打造适于我国的特色高等工程教育体系。

参考文献:

- [1]王杰. 新中国初期建立高等工程教育体系的探索[J]. 高等工程教育研究, 2003(2): 43-47.
- [2]国务院学位委员会. 工程博士专业学位设置方案[P]. 2011-3-8.
- [3]林健. 高校工程人才培养的定位研究[J]. 高等工程教育, 2009(5): 11-17.
- [4]雷万鹏. 转型期个人教育需求的特点及其分析[J]. 教育评论, 1999(1): 39-41.
- [5]吴启迪. 我国工程教育的改革与发展[J]. 中国高等教育评估, 2007(4): 3-7.
- [6]国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[EB/OL]. [2010-2-28]http://www.gov.cn/jrzg/2010-07/29/content_1667143.htm.
- [7]李晓强. 工程教育再造的机理和路径研究[D]. 浙江大学, 2008.
- [8]朱高峰. 高等工程教育研究的战略意义[J]. 清华大学教育研究. 2008, 30(2): 2-3.

Thinking on Organization System of Higher Engineering Education

JIN Long

(Library of Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

Abstract: Engineering education is a large, complex, open system of multiple stages, levels and types, in which the higher engineering education system is at the core. The formation of higher engineering education system always fit with the stage of national economic and social development. The system is presently in a stage of further diversification and rationalization in form and structure. This change comes from the talent needs diversification and education demand diversification. Due to the state engineering talent demand diversification, engineering colleges must have a clear goal and diversified personnel training pattern, which in turn requires an interconnection between the various levels and types in the engineering education organization system.

Key words: engineering education; organization system; engineering colleges

(责任编辑 杨继成)