

对英美制造业职业教育体系 比较与思考

黄健

摘要 在英美等国再工业化道路上,新兴产业对职业教育提出了新的需求和挑战,为此英国和美国分别设立了国家学院和国家制造业创新研究所,希望藉此解决制造文化缺失和技术劳动力不足等问题。在制造业升级背景下,中国制造业职业教育应当吸收英美两国的经验,加大制造业科普力度,提升学生对制造业的兴趣和爱好;让高校和科研机构更多地承担职业教育职能,使其卓越的专家和基础设施能够为高技能职业教育所用;通过产业、技术路线图让企业明晰未来劳动者技能需求发展方向;将市场需求与国家战略发展目标结合起来,确定职业教育发展方向;为选择职业教育路径的学生提供广阔的发展空间等。

关键词 英国;美国;制造业;职业教育体系

中图分类号 G719.1 **文献标识码** A **文章编号** 1008-3219(2015)34-0070-05

在英美等发达国家“再工业化”战略的引导下,部分制造业由新兴发展中国家向经济发达国家转移,出现制造业“回流”现象;另外,由于航空航天等新兴制造行业可持续发展的需要,英美等国劳动力市场对高素质劳动者的质量和数量提出了更高要求。传统的职业教育体系已经不能满足市场需求,为此英美等国纷纷出台了新的举措以应对目前挑战,如英国政府出资建立了雇主导向的国家学院(National Colleges),美国建立了国家制造业创新网络(National Network of Manufacturing Innovation)框架下的国家制造业创新研究所(National Additive Manufacturing Innovation Institute),希望藉此解决制造文化缺失和技术劳动力不足的问题。

一、英国制造业职业教育体系分析

英国制造业职业教育体系中的培训主体主要

包括国家学院、继续教育学院、高校技术学院等,见图1。

(一) 高校技术学院

高校技术学院(University Technical Colleges, UTCs)是政府资助的学校,主要教育对象是14~18岁的年轻人。在高校技术学院中,年轻人将在一种全新的模式下接受技术和科学教育,为将来成为发明家、工程师、科学家和技术人员打好基础。高校技术学院推动了高校和本地雇主之间的交流和联系,让学生能够接触到最新的研究成果、行业专家和专业设备器材,并且能够在雇主导向的项目中发挥自己的技术能力和创造性思维,得到来自一线产业专家的教学和指导。截至2014年底,英国共有30所高校技术学院,每个学院拥有在读学生约600人。英国政府未来计划再新设24所高校技术学院,到2016年将在读学生总数提高到3万人^[1]。

(二) 继续教育学院

作者简介

黄健(1978-),男,中科院武汉文献情报中心助理研究员,研究方向:先进制造与新材料情报(武汉,430071)

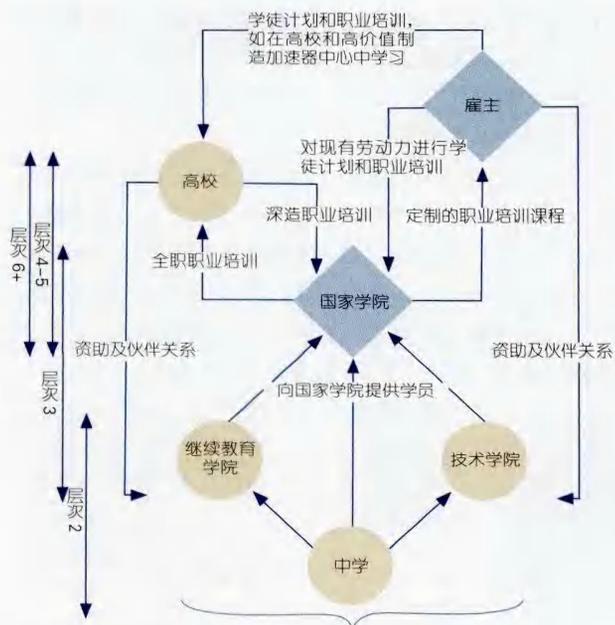


图1 英国制造业职业教育体系示意图

资料来源: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/319462/bis-14-875-national-colleges-a-call-for-engagement.pdf.

继续教育是指学生在16岁离校之后所接受的教育和培训。英国各地共有600多所学院提供继续教育课程。大约40%的中学毕业生进入公立或私立继续教育学院学习。继续教育学院并非仅仅招收中学毕业生。这些学院也面向其所在的整个社区,为社区提供教育以及培训服务。英国政府负责提供大部分继续教育课程,并制定了督学制度,以保证继续教育的教学质量。一些私立学校也提供16岁之后的教育课程,大多数为涵盖各种专业的普通中等教育证书考试高级水平课程,或者是特别为衔接高等教育而设的预备课程。

(三) 先进制造业国家学院

为了在高校之外,提供一条新的职业培训渠道,如对于年轻人来说让学徒计划具有和高校一样的吸引力,英国政府于2014年推出了国家学院计划,其目标是通过这一体系对雇主和受训者的需求作出快速响应,并且达到国际水平的质量标准。2014年12月11日,英国商务大臣Vince Cable宣布,将成立四家雇主主导的国家学院,以培养世界级的先进制造、数字化、风能及创造性产业人才。2014年年初公布高速铁路、核能以及陆地油气资源等3家国家学院,加上本次成立的4家国家学院,使得英国国家学院总数达到7家^[2]。其中,先进制造业国家学院将由高价值制造加速器中心(HVM Catapult)和英国工程雇主联合会联合设立,HVM Catapult

的七大中心将作为先进制造业国家学院的培训中心,帮助年轻人获得研究生程度的职业资格,缩小英国与国际竞争对手在劳动生产率和技能等领域之间的差距。这七大中心包括:格拉斯哥先进成形研究中心(AFRC)、谢菲尔德先进制造业研究中心(AMRC)、塞奇菲尔德创新工艺中心(CPI)、安斯提制造技术中心(MTC)、布里斯托尔国家复合材料中心(NCC)、核先进制造研究中心(NAMRC)以及考文垂华威大学制造工程学院(WMG)。

国家学院将有机地嵌入英国国家职业教育系统中,作为继续教育学院和技术学院、中学、高校等教育机构与雇主之间合作的桥梁。国家学院的数量将是有限的,只有那些雇主急需且真正发挥效力,需要国家层面介入的领域才会设立国家学院。国家学院不会重复现有的任何机制,只有满足如下条件才可能获得政府资助:特定部门、产业或行业中存在3~5层次技能断层;雇主具有国家层面的领导力,在国家学院的管理和运行中拥有清晰明确的战略,且拥有与各类型企业对接机制;雇主应该对国家学院出资资助,资助比例不低于50%。

二、美国制造业职业教育体系分析

美国制造业职业教育体系中的培训主体主要包括高校、国家实验室、社区大学、国家制造业创新研究所等,见图2。

(一) 能源部所属国家实验室

美国能源部设有面向教师和科学家的劳动力开发计划(Workforce Development for Teachers and Scientists),在该



图2 美国制造业职业教育体系图

资料来源: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_17_2012.pdf.

计划框架下能源部所属的17家实验室能够让受训者接触到顶尖科学家、世界级科研装置以及在高校和企业里无法接触到的大型跨学科研究项目。能源部所属实验室每年为25万K-12学生、2.2万K-12教师、4000本科实习生、3000毕业生以及1600博士后提供教育和培训服务^[3]。以橡树岭国家实验室为例,不仅每年向数万学生提供3D打印培训服务,还将成千上万的3D打印机部署于美国的中学,以期赋予未来的设计师和工程师使用该技术的经验。该实验室已帮助当地高中参与到“首台机器人竞赛”中,建造了第一个3D打印的机器人。

(二) 社区大学

社区大学是座落于美国的州或市,用州民或市民的税金来运营的两年制短期大学,可以是高中生进入工作或高校的过渡教育机构,见图3。社区大学入学门槛低、没有入学考试、学费低廉、教学内容立足职业与社区需求、学制灵活、出口多元,于学生对教育的多元选择、全民的终身教育、公民再就业教育起到了很重要的作用。社区大学灵活的特点使得其能与雇主和私营部门一道解决地区的劳动力短缺问题,创造针对性的培训等。美国国内目前有1167所公立的独立社区大学,2012年秋季在校学生超过1280万人^[4]。

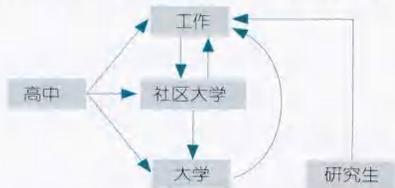


图3 社区大学在美国教育序列中的位置

(三) 国家制造业创新研究所

2012年7月,美国总统科技顾问委员会框架下的先进制造伙伴关系指导委员会发布《赢得国内先进制造业竞争力优势》(Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing)报告。该报告同意并支持2012年2月美国国家科学技术委员会发布的《先进制造国家战略计划》^[5],并在国家战略计划框架下提出建设国家制造业创新网络的建议,而且将职业教育与培训作为国家制造业创新研究所的主要职能^[6]。

2013年11月,美国国家先进制造计划办公室发布《国家制造创新网络机构绩效评价标准草案》,该草案将用于衡量国家制造创新网络内各研究所的成败^[7]。该草案将教育和劳动力发展列为五大核心职能之一,考核的量化标准包括合作伙伴及非合作伙伴参与研究、教育和培训的专业人员数量;参与研究、教育和培训的大学生数量;参与研究、教育

和培训的社区/技术学院学生数量;参与研究、教育和培训的K-12学生及教师的数量;参与研究、教育和培训的退伍军人数量、机构与学院、大学、专业机构合作创建的资格证书和学位课程的数量等。

为推进职业教育与培训工作,美国国家制造业创新研究所一般会设置一位专职副所长,专门抓劳动力教育培养方面的工作。以美国制造业创新研究所(是美国设立的第一家制造业创新研究所,非常具有代表性)为例,劳动力/教育副所长的主要职责包括面向民众的教育科普工作、集成教育课程的设定、劳动力培训、教育扩展等,见图4。

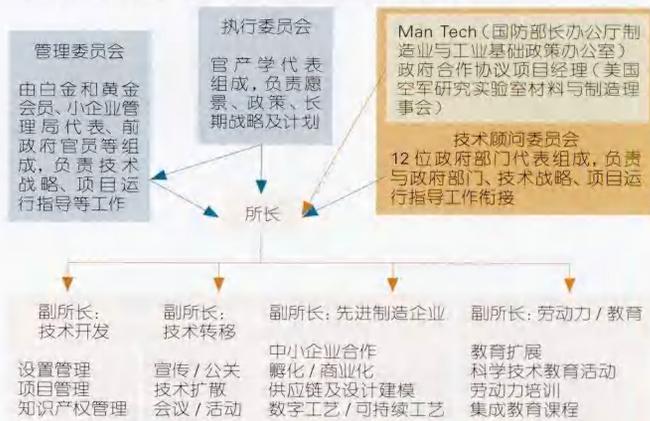


图4 美国制造研究所管理框架

资料来源: http://www.ndia.org/Divisions/Divisions/Manufacturing/Documents/4198/H_NDIA%20Mfg%20Div%20-%20America%20Makes%20Year%20in%20Review%20-%20Morris%201-23-14.pdf.

三、对英美制造业职业教育体系的比较与思考

(一) 因面临主要问题不同,英美制造业职业教育关注重点存在差异

英国在“再工业化”道路上面临的问题是高科技技术人员的缺乏。根据2014年8月美国波士顿咨询公司(BCG)发布的《变化中的全球制造业经济》报告,英国已成为西欧国家中制造业成本最低的国家^[8]。2015年2月英国商业、创新和技能部(BIS)推出了制造业供应链行动计划,希望建立协作性强、长期稳定的供应链,保证英国从大型和知名国际制造业企业的成功中获得最大收益。但是英国高科技技术人才的缺乏将使得英国在承接制造业转移方面存在障碍^[9]。造成这种现象的原因在于学生认为选择职业教育路线未来的发展空间远不如高校路线,且高科技的职业培训无法满足市场需求。为此英国政府提出要打造高端的、拥有世界级

水准的国家学院,其毕业生将拥有与研究生相似的学位和技能水平,使选择职业教育路径的学生和选择高校路径的学生在未来能够拥有相似的发展空间,以此鼓励学生选择职业教育路径。因此,英国为了解决高技能技术人员的缺乏问题以满足跨国企业的需求,其职业教育体系关注的重点更多的是高端职业教育。

美国制造业面临的主要问题是公众对制造业的不了解和误读。美国总统科技顾问委员会发布的《赢得国内先进制造竞争力优势》报告中将民众对制造业的印象形容为“三个D:昏暗的(dull)、肮脏的(dirty)、危险的(dangerous)”。全球著名咨询公司Booz & Company的一份报告调查了200多名工程、科学、数学专业的大学生,只有50%工程专业、20%数学和科学专业的学生认为制造业是有吸引力的职业^[10]。以上论据表明,美国的民众对制造业认知不足,存在巨大的误解,青少年在择业时往往不会将第一选择放在制造业上。为解决这个问题,美国政府通过国家实验室、国家制造业创新研究所、高校、社区大学等举办各种科普活动,如2014年推出的“创客国家”(Nation of Makers)运动^[11]、2014年全美逾1600家工厂吸引了5万多名参观者的“国家制造业日”以及2014年90多名市长及地方领导倡导的“市长创客挑战”(Mayors' Maker Challenge)等,希望通过进一步开放物理场所以及新的制造和原型设备,让更多的学生、企业家和市民接触到全新的制造技术(如3D打印机、激光切割机、桌面机械工具等),以此激发学生和市民对制造业的兴趣,鼓励年轻人从事制造及工程行业的工作。推动“创客观念”,包括性格和技能,如好奇心、合作解决问题、自我效能感等,与导师和教育工作者合作激励下一代创造、制作和学习重要技能,以此扭转民众对制造业的错误认识,向美国青年传递制造业职业的价值。

(二) 英美两国制造业职业教育体系在导向上存在差异

如前所述,由于英国制造业的主要任务是承接制造业转移,解决高技能技术人员的缺乏问题以满足跨国企业的需求,因此英国制造业职业教育体系强调的是雇主导向以满足跨国公司对高技能劳动力的需求。美国的制造业职业教育体系除了雇主导向之外,兴趣导向的特点也非常显著。如前述的“创客国家”运动、市长创客挑战以及国家制造业日活动等,给学生动手型科学、技术、工程和数学(STEM)学习经验,激发学生对科学技术和21世纪技能的兴趣。

(三) 英美制造业职业教育体系相似点

英美两国原有的职业教育体系中,都存在着类似的问题,具体包括:再工业道路上市场对劳动者的需求变化较

大,如3D打印、工业4.0、互联网+等新兴产业对高技能劳动者的需求猛增,职业教育机构无法迅速对雇主和受训者的需求作出响应;现有职业教育机构的培训课程和硬件设施无法满足新兴产业对高技能人才的培训需求;职业教育系统对于年轻人吸引力不足,等。

为解决前述问题,英国和美国都设立了新的集科研、教育、产业化等职能于一体的制造业实体机构,如英国推出的高价值制造加速器中心、美国推出的国家制造业创新研究所等,在教育机构和企业之间搭建桥梁,使得职业培训能够针对市场需求作出快速响应。同时还可以为受训者提供高端技能培训服务,推动新兴产业的发展。这些制造业实体机构让学生和一流的科学装置、一线科学家、一线工程师实现零距离接触,试图以此激发学生对制造业的兴趣。

四、对中国制造业职业教育的思考与建议

中国虽然是制造大国,但中国的制造文化却难与中国制造的地位相称。同英美一样,中国的年轻人也不愿意进入职业学校,在传统观念中认为“成绩不好”、“没出息”的学生才进职业学校。相当多的报告都指出,蓝领是制造业创新的主力,他们在生产制造过程中发现问题并解决问题,可实现自下而上的创新驱动^{[12][13]}。因此,制造业职业教育是关系到中国制造业的未来,是“中国制造2025战略”能否顺利实施的关键所在。在对英美制造业职业教育体系近期新动向研究的基础上为中国制造业教育提出了几点建议。

第一,加大制造业科普力度,特别是加强民众对3D打印、仿生制造等新型制造技术的感官和认识,激发中小学生对制造业的兴趣和爱好。第二,现有的制造业相关职业教育机构在课程设置和硬件设施上已经跟不上时代的发展,应当让大学和科研院所更多地承担科普和职业培训工作,多开展类似“开放日”活动,让学生和受训者感受最新的科研成果,和一线的科研工作者实现面对面的交流与沟通。第三,在职业教育需求导向方面,更多地发挥政府的指导作用。职业培训需要的时间是以年计的,但企业有时候并不清楚未来数年后市场和技术的发展动向,更遑论对劳动者的技能需求了。政府应该成立类似美国国家制造业创新研究所的实体机构,推进产学研多方联合制定产业、技术路线图,让企业明晰未来劳动力技能需求变化情况。第四,政府应该前瞻性地对人才培养进行布局。中国正处于制造业升级改造的关键时期,大到国家的产业结构,小到企业生产加工工具,在不远的未来都可能发生巨大变化。美国国家制造

业创新研究所将市场需求与国家战略发展目标结合起来以制定职业教育发展方向就非常值得借鉴。第五,借鉴英国国家学院的做法,让选择职业教育路径的学生也能获得高级学位证书和技能水平,在未来职业生涯中拥有更加广阔的发展空间。

参考文献

- [1]University Technical Colleges. Overview[EB/OL].[2014-11-11].<http://www.utcolleges.org/>.
- [2][5]英国政府.Cable: New Generation of National Colleges will Lead Revolution in Hi-tech Skills[EB/OL].[2014-11-11].<https://www.gov.uk/government/news/cable-new-generation-of-national-colleges-will-lead-revolution-in-hi-tech-skills>.
- [3]Department of Energy. Workforce Development for Teachers and Scientists[EB/OL].[2015-05-29].<http://science.energy.gov/wdts/>.
- [4]American Association of Community Colleges. About Community Colleges[EB/OL].[2015-03-21].<http://www.aacc.nche.edu/AboutCC/Pages/default.aspx>.
- [6]White House.Report to the President on Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing[R/OL].[2012-07-17].http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_17_2012.pdf.
- [7]Advanced Manufacturing National Program Office. Draft Institute Performance Metrics for the National Network for Manufacturing Innovation[R/OL]. [2013-11-15].http://manufacturing.gov/docs/nnmi_draft_performance.pdf.
- [8]BCG. The Shifting Economics of Global Manufacturing[R/OL]. [2014-08-19].https://www.bcgperspectives.com/content/articles/lean_manufacturing_globalization_shifting_economics_global_manufacturing/#chapter1.
- [9]UK Government.Manufacturing Supply Chains: Action Plan[R/OL].[2015-02-15].https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/407071/bis-15-6-strengthening-uk-manufacturing-supply-chains-action-plan.pdf.
- [10]Arvind Kaushal, Thomas Mayor, and Patricia Riedl. "Manufacturing's Wake-Up Call" [Z].Strategy & Business 64, Booz & Company and Tauber Institute for Global Operations, University of Michigan (August 3, 2011): 38.
- [11]Whitehouse. New Commitments in Support of the President's Nation of Makers Initiative[R/OL].[2015-06-12].<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/06/12/fact-sheet-new-commitments-support-president%E2%80%99s-nation-makers-initiative>.
- [12]Deloitte. 2013 Global Manufacturing Competitiveness Index[R/OL].[2012-11-15].https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx_2013%20Global%20Manufacturing%20Competitiveness%20Index_11_15_12.pdf.
- [13]Weforum. The Future of Manufacturing:Driving Capabilities,Enabling Investments[R/OL].[2014-11-10].http://www3.weforum.org/docs/Media/GAC14/Future_of_Manufacturing_Driving_Capabilities.pdf.

Comparison and Analysis of Manufacturing Vocational Education System in the UK and US

Huang Jian

Abstract On the road of re-industrialization, emerging industries put forward new demands to vocational education systems in the UK and US. To this end, the UK and US set up new manufacturing organizations with r&d、education、industrialization functions, such as Manufacturing National College and National Institute of Manufacturing Innovation, to solve the problems of missing of manufacturing culture and skilled labor shortage. With Chinese manufacturing in the process of transformation, Chinese vocational education system should learn something from the UK and US experience, such as promotion of manufacturing science popularization, promotion of application of outstanding experts and infrastructure of universities and research institutions in high-skilled vocational education, development of industry or technology roadmaps to make enterprises to understand future direction of vocational skills, combination of market demand and national strategic goals to direct the development of vocational education, providing a broader space of development for the vocational education students, etc.

Key words UK; US; manufacturing; vocational education system

Author Huang Jian, research assistant of Wuhan Library of Chinese Academy of Sciences(Wuhan 430071)