

ABET 技术类专业与工程类专业认证标准 对我国发展技术教育的启示

刘文华

(上海电机学院高等技术教育研究所, 上海 200000)

摘要: ABET 是美国从事工程与技术教育认证工作的主要机构, 并在全世界范围内的工程与技术教育认证起着引领作用。对技术类专业与工程类专业实行完全不同的认证标准, 在对这一套认证标准进行论述之下, 鉴于我国技术教育发展的状况与困境, 对我国发展技术教育提供了很好的借鉴和启示。

关键词: 技术类专业; 工程类专业; 认证标准; 技术教育

中图分类号: G710 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9290(2012)0033-0073-04

ABET 即美国工程与技术认证委员会 (Accreditation Board for Engineering and Technology), 是一个民间组织, 其主要工作任务之一就是为全美的工程教育和技术教育制订专业认证政策、准则和程序, 统管认证工作, 授予专业认证合格资格。ABET 是得到美国官方和民间教育评估机构承认、美国高教和工程界广泛认可和支持的全美唯一的工程、技术教育专业认证机构, 这足见其权威性。ABET 还是华盛顿协议 (Washington Accord) 的六个发起组织之一, 这意味着它的专业认证也已获得广泛的国际承认。

ABET 目前主要在工程、技术、计算机科学以及应用科学四大学科领域开展专业认证。最高董事会下设工程认证委员会 (EAC)、技术认证委员会 (TAC) 等四个委员会。从 ABET 对技术类专业与工程类专业不同的认证标准中可以窥探技术类专业与工程类专业的差异, 利于我们厘清有关技术类

专业与工程类专业混沌的困惑。技术类专业譬如生物工程技术、空调技术、建筑技术、化学技术、电气技术、环境技术、工业技术等。工程类专业譬如农业工程、建筑工程、民事工程、电气工程、工程管理、环境工程等。这些技术类专业和工程类专业都有各自的认证标准, 在此仅对技术类专业和工程类专业的通用认证标准进行分析, 而不对具体某个专业的认证标准作详述。

一、ABET 对技术类专业和工程类专业的认证标准

ABET 对工程教育类专业和技术教育类专业的认证都是从学生、专业培养目标、学生毕业、持续提高、课程、教师、设施、学校支持等八个方面进行认证的。这些认证标准是普适性的, 即技术类所有的专业都要依据下面技术类专业认证标准, 工程类专业同样如此。下面将从这八个方面分别进行二者的比较。

收稿日期: 2012-10-08

作者简介: 刘文华 (1978—), 男, 上海电机学院高等技术教育研究所, 硕士, 助理研究员, 研究方向: 高等教育。

(一)技术类专业和工程类专业对有关学生规定的认证标准

表1 技术类专业和工程类专业对有关学生规定的认证标准

技术类专业的学生	工程类专业的学生
技术类专业须评价学生的表现,对学生的学业和生涯发展提出建议,监测学生的学业进步,以使得毕业生能达成专业培养目标。该专业须有接受转学分学生及能有效在别的专业认可的学分的有关政策。该专业须设置和强化学生满足该专业的全部要求的程序 and 规定	工程类专业须评价学生的表现。要监测学生的学业进步以促使学生获得学术的成功,以使得毕业生达成该专业的培养目标。要对学生的学业和生涯发展提出建议,该专业须有接受转学分学生及能有效在别的专业认可的学分的有关政策,对那些从别的院系(校)获得学分的学生和在专业学习期间在学校从事相关学术工作的学生给予学分奖励。该专业须设置和强化学生满足该专业的全部要求的程序 and 规定

从以上两类专业认证中对学生的要求看,二者大体近似,但稍有不同的是,工程类专业对学生的学术方面的规范和要求提出了相对较高的要求。

(二)技术类专业和工程类专业对有关专业培养目标的认证标准

表2 技术类专业和工程类专业对有关专业培养目标的认证标准

技术类专业的专业培养目标	工程类专业的专业培养目标
1.课程培养目标要文件化,该目标须与学校的定位与任务相一致; 2.有关该专业培养目标确定的过程以及依据学生需求进行定期评价的规范化的程序; 3.教学大纲(包括一门课程)要能使得学生达成专业培养目标	该专业课程培养目标须文件化,且该目标须与学校的定位与任务相一致,符合学生的各种需求。须制定定期检查和专业培养目标修正的文件化和规范化的程序

从对二者专业培养目标的认证标准看,二者相差不大,都对专业培养目标的文件化和规范化提出了明确的要求。

(三)技术类专业和工程类专业对有关学生毕业的认证标准

表3 技术类专业和工程类专业对有关学生毕业的认证标准

技术类专业的学生毕业	工程类专业的学生毕业
1. 熟练掌握相关专业知识和技术、能力和学科的现代工具; 2. 能应用现有的知识并运用到数学、科学、工程和技术; 3. 能实施、分析和解释实验,并能用实验结果提高过程; 4. 能依据专业培养目标在系统规划、成分构成、处理程序上开展创新; 5. 团队合作的能力; 6. 能识别、分析和解决技术难题; 7. 有效沟通的能力; 8. 有意识需要且有能力进行终身学习; 9. 职业道德和社会责任的意识; 10. 对多样化的尊重、具备现代职业、社会和全球事务的知识; 11. 热衷于质量、时间意识和持续提高	1. 能应用现有的知识并运用到数学、科学、工程和技术; 2. 能设计和实施实验,并能分析和解释相关数据; 3. 能设计一套系统、成分或程序,以各种现实所需,比如经济的、环境的、社会的、政治的、道德的、健康的; 4. 能在一个多学科的团队合作; 5. 识别、规划和解决工程难题; 6. 职业化和道德责任的理解力; 7. 有效沟通的能力; 8. 接受宽泛的教育,能以全球的、经济的、环境的和社会的角度提供工程难题的解决办法; 9. 有意识需要且有能力进行终身学习; 10. 具备当代时事的知识 11. 能运用技术、能力和现代工程工具到工程实践中

从以上两类专业对有关学生毕业的认证标准来看,两类专业学生实施试验的目的是不同的,技术类专业学生实验的目的是用于工艺过程的提高,而工程类专业学生实验的目的是分析和解释所获得的有关数据。另外,虽然二者都要求学生具备团队合作的能力,但工程类专业的学生要具备在多学科团队的合作能力,可见工程类专业的学生涉及的学科面更为宽广。同时,两类专业对学生毕业的认证标准都对学生终身学习的能力和职业道德和社会责任提出了明确要求。

(四)技术类专业和工程类专业对持续提高的认证标准

在专业持续提高的认证标准上,两类专业完全相同:该专业必须常规性地运用恰当的文件化的步骤来评估、评价专业教育目标和学生毕业是否达成,并且该评价结果必须系统的被用作专业持续提高的输入因素。其他相关信息也可用以辅

助专业持续提高。

由此可见,对两类专业的认证,不仅要看见专业的情况,同样也很重视利用信息来辅助专业的持续发展和提高,这就不会单纯地只注重发展结果,不重视后续提高的方法和手段。

(五)技术类专业和工程类专业对相关课程的认证标准

ABET 对两类专业的认证标准是对某些共性的课程,比如数学、基础科学(生物科学、化学、物理学等)。

表 4 技术类专业和工程类专业对相关课程的认证标准

技术类专业对相关课程的要求	工程类专业对相关课程的要求
数学:数学课须培养学生运用数学知识解决技术难题的能力。1.副学士学位的数学课必须依据学生毕业和专业培养目标,至少提供代数学和三角学。2.学士学位的数学课必须有积分和微分的应用或其他符合学生毕业和专业培养目标的数学课; 技术内容:专业的技术内容必须聚焦于科学和工程的应用方面,以及:1.专业的至少三分之一但不能超过三分之二的课时必须是学生的演示课。2.必须包括一门技术核心课程,这门课程是为学生在其后技术难度渐增的专门技能做准备的。3.开发学生运用通用的学科设备和工具的能力; 物理和自然科学:该专业的科学基础内容须包括与技术学科有关的物理或自然科学的实验内容; 内容整合:学士学位的技术类专业须提供学生整合各种经验的机会,这些经验能帮助学生养成运用技术能力和非技术能力解决困难的素质	1. 须包括一年与工程学科有关的基础数学和基础科学的课程,基础科学包括例如生物科学、化学、物理学; 2. 须有一年半的工程专题课,包括与学生学习领域相关的工程科学和工程设计。工程科学应根植于数学和基础科学,但是要更进一步,需对数学和基础科学创造性地运用。这些学习是在数学和基础科学与工程实践之间搭建的一个桥梁。工程设计是按需设计出一个系统、元件或工序,它是一个决策的过程,其间需将基础科学、数学和工程科学运用转化到满足工程要求; 3. 须有与课程内容和专业培养目标相关的通识教育内容

课程是区分不同专业的核心指标之一。我们通过 ABET 对工程类专业和技术类专业的课程认证标准可以看出,二者都对数学和基础科学(生物学、化学、物理)非常重视,因为两类专业的学生都需要掌握这些知识才能利于后续的专业学习和今

后的实际工作所需。但同时,也能看出二者的不同之处:技术类专业主要针对与技术相关的数学和基础科学,数学比如代数、三角学、积分和微分,而工程类专业则主要针对与工程相关的数学和基础科学,同时也强调对这些基础知识的创造性运用,并且能在基础知识与工程之间搭建一个桥梁。

(六)技术类专业和工程类专业对教师的认证标准

表 5 技术类专业和工程类专业对教师的认证标准

技术类专业的教师	工程类专业的教师
技授课教师须具有技术专长和相关的技术背景,并须有相关证明,如学历证明、资格证书、实践经验,这样方能有利于专业的发展、教学效果和技术沟通技巧。通常,教师要具备相关课程足够的知识宽度和广度。该专业要有足够的教师以保证专业发展的持续性、稳固、长远规划、学生交流和指导。教师须熟悉专业培养目标和学生毕业的认证标准,具备充分的责任感和权威来提升专业水准	教师数量充足,能保证与学生充分互动交流、学习咨询、服务、专业发展、与业界联系密切和组织学生工作,并有能力教授全部课程。教师须有足够的资质,并能充分证明其足以承担课程指导、评价与评估专业的持续发展、培养目标和毕业。需从教育经历、背景多样性、工程实践经历、教学效果和经历、沟通能力、开发更有效课程的热忱、学术水平、参加学术团体和职业工程师证书等几个方面来衡量教师

ABET 对两类专业的教师认证标准大体类似,首先是要能保证学生学习、辅导、服务等所需的数量,只是对教师的个别资质提出了不同的要求,譬如对工程类专业的要求是要具有工程工作的经历背景,具备职业工程师证书等等。

(七)技术类专业和工程类专业对设备的认证标准

ABET 对工程类专业与技术类专业的设备认证标准是一样的,即:该专业必须配备充足的教室、办公室、实验室和设备,以保证学生的学习所需。与专业相关的现代工具和设备、计算机资源、实验室须方便使用、易用并及时更新,而且学生在使用设备和实验室时应能得到充分地指导和帮助。图书馆服务、计算机和信息设备方面的硬件须充分地满足学生和教师从事科研所需。

(八)学校支持

ABET 对工程类专业与技术类专业的学校支持的认证标准是一样的,即:学校对该专业的支持

须能保障其质量和连续性。学校提供的服务、财政支持和人员须能充分满足专业发展所需。该专业所能利用的资源足以充分吸引、挽留优秀教师的持续职业发展。该专业所能利用的资源足以充分获得与学生毕业相关的硬件设备、设施,与毕业认证标准相符合的维护和正常运行。

二、ABET 技术类专业与工程类专业认证标准对我国发展技术教育的启示

ABET 对技术类专业与工程类专业进行区分认证,原因很多,当然,首要的是认为技术教育与工程教育是两种完全不同的教育类型,同时,技术教育与工程教育一样都很重要,在美国教育界开展的也较为普遍,需要设定技术教育认证的机构和标准体系。这些对于我国开展技术教育具有很强的启示意义。

(一)必须重视技术教育

一般而言,培养技术师的教育是技术教育,培养工程师的教育是工程教育。ABET 下设四个认证委员会,将工程教育认证与技术教育认证完全区分开,说明技术教育与工程教育是可以明显区分的。但在我国,工程教育甚嚣尘上,社会舆论与教育发展政策都有足够重视。相比之下,技术教育日渐衰微,在职业教育之下渐有被取代之意。但实际上,技术型人才在我国仍然十分匮乏,培养技术型人才的技术教育任重道远。

随着现代技术的迅猛发展,技术的发展已影响我国产业结构的调整,并影响劳动力的素质结构。根据结构增长理论的观点,技术进步从两个方面对产业比例产生影响:其一是技术进步导致产品需求的变化,进而使整个产业结构发生一定变化;其二是技术进步在提高已有产品的生产能力同时,还创造出全新的产品,使经济中出现新的产业部门。这种产业结构的变化带来劳动力就业的转移,而这种转移与新兴产业部门的技术要求紧密相关。鉴于我国产业升级和技术更新的发展,技术型人才在我国社会经济中将无可替代,而培养作为技术型人才的技术教育,必须得以有关方面的重视。

(二)有必要区别于职业教育、工程教育

鉴于 ABET 对于技术教育与工程教育认证标准迥异的情况,以及我国技术教育的发展状况,我们认为有必要与职业教育、工程教育作明晰的区分。

依据“教育目标分类学”理论,技术教育的教育目标属于认知领域,是按知识理论的深浅确定人才层次;职业教育的教育目标归属于技能领域,是依照动作技能的高低确定人才层次。至于技术型人才掌握理论技术,属于认知领域,不可能成为掌握动作技能人才的高层次。因而,技术教育与职业教育是培养完全不同人才类型的两类教育。

而培养工程型人才的工程教育和培养技术型人才的技术教育,虽然二者培养的都是以应用型人才为主,两类人才在实际工作中有很大的关联,工作范围亦有交叉,尤在科技应用的高端,二者常有趋同和融合倾向。但他们之间区分也是显而易见的。在知能结构上,工程师需有较深厚的理论基础,但最主要的是需具备专深的应用科学知识。而技术师则相对集中于技术领域的知识,主体知识形态为技术知识,侧重于综合运用各种知识解决实际技术问题的能力。简单地说,两者区别在于工程师主要负责产品的设计、规划和决策,而技术师则主要把工程师的设想转变为物质形态的实际产品或服务。鉴于此,作为培养技术师的技术教育与培养工程师的工程教育也就有显著区别。

(三)加强专业认证

专业认证在我国整个高等教育评估和高等教育质量保障体系中的地位 and 作用一直相当薄弱,直到最近几年才刚刚开始起步。直到 2006 年 3 月,教育部才正式启动工程教育专业的认证工作,先后在机械工程和自动化、化学工程与工艺、电气工程及其自动化、计算机科学与技术等四个领域分别成立专业认证试点工作组,并完成了 8 所学校的四类专业的认证试点。2007 年,教育部将试点认证范围扩大到电气类、计算机类和环境类等 10 个专业。

相比于 ABET 对于技术类专业与工程类专业的认证实践,我国开展专业认证的广度、深度和水平都有较大差距。但从专业认证的广度而言,专业认证的数量少、覆盖面窄。1998 年我国教育部公布的《普通高等学校本科专业目录》中共有专业 621 种,而 2010 年在新修订的专业目录中,列举了 443 种本科专业,但是,目前我国的专业认证试点仅仅 10 余种专业,无法对全国各高校的专业发展(下转第 96 页)

立,“民族救亡”这个百年命题最终画上了圆满的句号。中国共产党人通过艰苦卓绝的斗争,获得一系列惊天动地的胜利。当今,中国迅速崛起,成为世界第二大经济实体。可以说,中国革命与建设的胜利,不仅仅是中国共产党的胜利,更是中华民族的胜利。而这个胜利,绝不仅仅是新中国的建立和社会主义建设的成功,也绝不仅仅是我们现在物质财富的空前增长,是中华民族经历了一种前所未有的精神洗礼,是以前任何说教、任何精神财富都不可比拟的精神洗礼。这一洗礼的过程,是一笔辉煌无比的精神财富诞生的过程,是马克思主义中国化的过程,也是当今红色资源产生的过程。红色资源集中体现了中国共产党人始终把马克思主义的普遍原理与中国革命、建设的实际相结合,成功地推进了马克思主义中国化的进程,具有明显的意识形态性。只有通过转化,才能展示它的生命力,让其凝聚的精神财富成为中华民族走向复兴的最根本依托。

例如,我国众多红色资源之一的“百色起义红色资源”,就以其丰富储量、厚重内涵、丰盈内容存在。它精神资源层包括崇高的理想信念、严明的组织纪律、热忱的爱国精神、良好的协作精神、和谐的民族观念,以及实事求是的科学态度等。有关百色起义的革命历史、革命诗歌、革命斗争故事、革命人物志等众多内容,都可以转化为推进马克思主义中国化的珍贵素材。广西百色学院就做了一次很好的示范。他们成了“邓小平早期思想研究中心”,并以该中心为依托,开展百色起义红色资源的相关研究。在2009年,纪念百色起义八十周年之际,推出了《百色起义光照千秋》、《左右江革命根据地红色歌谣》、《百色起义·红色记忆》等“系列红书”,既丰富了《邓小平早期思想研究文库》,又成功地转化成大学生思想政治教育的特色教材和

相关的阅读资料。从2010年春季学期开始,百色学院在各年级单独开设红色课程,把《百色起义光照千秋》作为大学生思想政治理论课的重要教材。百色学院在大力推进红色资源进教材、进课堂、进头脑方面,取得了良好效果,让广大学生受到了深刻的马克思主义中国化的教育。^[5]全国爱国主义教育示范基地之一的“百色起义纪念馆”,将久远的、分散性的“百色起义红色资源”,通过与时俱进地转化与整合,以其感染力强、分布广泛的“百色起义红色资源”内容,为马克思主义中国化教育的开展提供了丰富而强大的支持。

综上所述,红色资源是“能够满足人们需要的各种精神及其物质载体的总称”。它具有时间上的久远性、空间上的分散性、价值上的拓展性、明显的意识形态性等特点。它作为马克思主义中国化的历史见证,亦是社会主义先进文化的重要组成部分,这就决定了红色资源成为高职教育资源,需要通过提升,凝练其精神;需要通过转化,拉近与高职生的距离、聚集其教育效应,推进马克思主义中国化,推进高职教育健康良好地发展。

参考文献:

- [1]朱小理等.“红色资源”概念的界定[J].井冈山大学学报(社会科学版),2010,(5).
- [2]陈世润,李根寿.红色资源:坚持与拓展中国特色社会主义道路的应然资源[J].广西社会科学,2010,(11).
- [3]胡松等.“红色资源”的界定及其转化的必然性[J].赣南师范学院学报,2009,(5).
- [4]刘小河.为什么要培育和弘扬六盘山精神[J].共产党人,2009,(18).
- [5]周炳群.开发和利用百色起义红色资源加强和改进高校思政课教学[J].百色学院学报,2010,(8).

责任编辑:李 璞

(上接第76页)提供监督和保障。由此可以看出,我国专业认证还有待于进一步加强,须从对高校教学水平进行一个整体的评估之外深入到专业认证。

参考文献:

- [1]ABET, CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS (Effective for Evaluations During the 2011-2012 Accreditation Cycle).
- [2]严雪怡.为什么必须区分职业教育和技术教

育[J].职教论坛,2009,(25).

- [3]朱永东.美国 ABET 工程教育专业质量认证研究[J].中国高教研究,2009,(12).
- [4]李杼机.关于构建我国高等教育专业认证体系的几点思考[J].中国高教研究,2007,(9).
- [5]张彦通,韩晓燕.试论我国高等工程教育专业认证制度的构建[J].高等工程教育,2005,(1).

责任编辑:李 璞