

工程教育认证与产教融合共同驱动的 人才培养体系建设

施晓秋 徐赢颖

【摘要】如何实施有效的工程教育类专业建设,为产业发展培养适用人才,本文从人才培养的系统性出发,结合人才培养各要素环节的问题特性分析,以及对工程教育认证和产教融合作用的认识,提出了工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设思路,并给出了温州大学网络工程专业的实施案例,可为地方院校工程教育类专业实施以学生为中心、面向产业发展的人才培养提供思路与借鉴,对新工科专业建设具有参考价值。

【关键词】人才培养体系 工程教育认证 产教融合 共同驱动 新工科

工程教育类本科专业如何从人才培养关键要素与环节入手,通过系统性、整体性与综合性建设与改革,建立适应与引领产业经济发展的可持续发展人才培养体系。本文从人才培养的系统性出发,结合人才培养问题的特性分析,阐述了工程教育专业认证和产教融合的核心理念及其重要作用,给出了工程教育认证与产教融合共同驱动的工程人才培养体系建设思路与模式设计,并给出了温州大学网络工程专业的实践案例,对于地方院校工程教育类专业的内涵式建设与可持续发展,特别是实施新工科专业建设与人才培养具有参考与借鉴价值。

一、关于专业建设与人才培养系统性与综合性的认识

1. 关于人才培养的系统性。

人才培养是一项系统工程,涉及培养理念、培养目标、培养机制、培养保障、质量评价与改进等多元要素与环节。这些要素与环节相互作用,共同影响人才质量的提升。培养理念关系专业建设与人才培养的价值取向与追求,是人才培养的思想根基;培养目标给出人才培养产出的基本描述,对培养过程具有调控、规范与导向作用,是人才培养的基本出发点;培养方案作为培养策略与活动的规划与计划,给出了实现培养目标的基本蓝图;培养机制提供了培养方案实施的途径、方法与手

段,是培养目标达成的主要着力点;培养保障涉及培养机制运行所需的条件与资源、政策与环境,是培养方案得以实施的条件与基础;质量评价通过对人才培养产出成效进行评价,为人才培养体系完善与质量改进提供反馈,持续改进是专业可持续发展的关键所在。

2. 人才培养主要问题及其特性分析。

当一个专业的人才培养质量存在不足时,其问题或原因往往具有多样性,但均可归为与培养要素或环节相关的问题,如培养理念不恰当、目标不明确、机制不适应、条件与资源不足,或质量评价与持续改进机制不完善等。由于各个要素或环节都可能出现,且这些问题可能影响与之相关的其他要素与环节,造成继发问题,因此问题之间往往具有关联性。例如,若理念上出现服务面向上的偏差,会直接影响培养定位与目标的合理性,从而培养机制与培养保障也就失去了存在的价值,所谓皮之不存,毛将焉附。而即使培养理念和目标没有问题,如果培养机制或培养条件与资源保障不到位,培养目标的达成也会大打折扣。透过问题的多样性与关联性,可进一步发现不同要素或环节所产生的问题或偏差对于人才培养成效的影响存在明显差异,有战略与战术之分。通常,培养理念、培养目标方面的问题,会从根本上影响人才培养全局,属于战略问题,而培养条件与

收稿日期: 2019-01-20

基金项目: 教育部新工科研究与实践项目“面向新经济的网络工程产教融合、校际互动、多元协同人才培养共同体研究与实践”;教育部“地方院校专业综合改革试点”项目“温州大学网络工程”;浙江省“十三五”优势专业建设项目“温州大学网络工程”

作者简介: 施晓秋,温州大学教师教学发展中心主任、教授;徐赢颖,温州大学网络工程专业讲师、博士。

资源层面的问题,则属于为培养目标的达成提供支撑的战术性问题。而从人才培养的系统性,战略与战术不可或缺,所谓“道”“术”相依。因此,需要辨识并抓住具有根本性影响的培养要素或环节,以“道”为牵引,辅之以“术”,实施人才培养体系建设与专业综合改革。

二、关于工程教育认证与产教融合的认识

人才培养体系建设的方法与途径何在,工程教育认证与产教融合是两个重要的依托。

1. 关于工程教育认证。

工程教育认证是专业认证机构针对高等教育工程类本科教育实施的第三方评估认证机制,旨在为工程教育类专业毕业生进入工业界从业提供预备教育质量保证。它的意义不仅在于为工业界提供可用人才,还在于从培养理念、要求和体系等方面为工程教育类专业建设提供了指南。

以华盛顿协议工程教育认证为例,其核心是将“产出导向”“学生中心”“持续改进”理念贯穿于人才培养全过程,这种理念也被称为基于产出的教育(Outcome-Based Education, OBE)。依据该理念,人才培养需要明确四大问题。一问产出什么?应该是既满足产业发展需求又符合学生发展期待的培养目标适应度。由于培养目标是对学生毕业后五年左右的发展预期,所以这种适应又必须是立足产业未来发展态势及需求的适应,具有超前性与引领性。而且由于这种超前性,又可能会因为未来本身的不确定性或对未来把握的不准确性增加挑战与风险。二问如何产出?须依赖于培养过程的有效度和教学条件资源的保障度。需要以培养目标为立足点,建立与之相匹配的毕业要求,以支持与帮助学生达成毕业要求为基本出发点,进行培养方案与机制的规划与设计,并通过足够的培养条件与资源保障,支持培养方案的有效实施。三问如何评价产出?应该是以毕业生和用人单位满意度为核心的培养目标达成度。产出与否不能由学校自说自话,要回到人才培养需求的源头,由被培养者和用人单位来评说。四问如何实现产出的持续改进?由于需求本身的动态性,以及人才培养相关要素或环节因各种原因所可能存在的系统与偶然误差,还需贯穿人才培养体系各关键环节,建立基于成效检视与评价、问题发现与反馈、措施响应和实施的质量持续改进机制。

2. 关于产教融合。

产教融合是立足产业发展,对高等工程教育人才培养目标、要求和实现途径所给出的高度概括。以产学研深度合作为依托,通过将人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合,将企业的需求与愿景、技术与产品、人力与资金、环境与平台等多元要素融入高等工程教育人才培养体系,包括专业设置、培养目标确定、培养方案编制、培养条件建设、培养过程实施、培养质量评价等主要环节,建立产业与高校之间的基于信息融通、资源共享的协同育人体系,以实现人才培养供给侧和产业发展需求侧在结构、质量与水平上的高度契合,提高高校为经济社会发展服务的能力,为行业企业技术进步服务的能力,为学习者创造价值的能^{[1][2]}

产教融合可以在不同层次的院校,以不同的内涵与形式得到贯彻与落实。^[1]当前关于产教融合存在的较大误区,就是片面的将产教融合与高职院校人才培养相对等,并因此割裂或削弱了产教融合对于本科工程教育专业人才培养的促进作用。走出这种认识上的误区,是发挥产教融合在本科乃至更高层次人才培养作用的前提。

三、工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系设计

工程教育认证与产教融合作为工程教育的两个倡导点,看似独立,实质上具有高度的内在相通性,两者的有机协同可以更有效促进专业人才培养体系建设。

1. 关于工程教育认证与产教融合的内在关系。

首先,两者具有目标上的高度一致性,前者聚焦符合产业与学生发展需求导向的培养目标适应度,后者立足人才培养产出与产业发展需求的同频共振,内在逻辑一致。其次,两者在目标实现途径、策略与机制上有强烈的互补性。工程教育认证引导与要求专业通过建立产出导向、学生中心、持续改进的人才培养体系,追求培养目标的适应度;产教融合通过在培养目标确定、培养方案设计、培养过程实施、培养质量评价等关键环节中的产业信息和资源要素的融入,来实现自己的基本目标。如果说工程教育认证为人才培养体系建设提供了标杆,则产教学融合为其注入了动力。

2. 工程教育认证与产教融合共同驱动的工程人才培养体系。

图1给出了一种工程教育认证与产教融合共

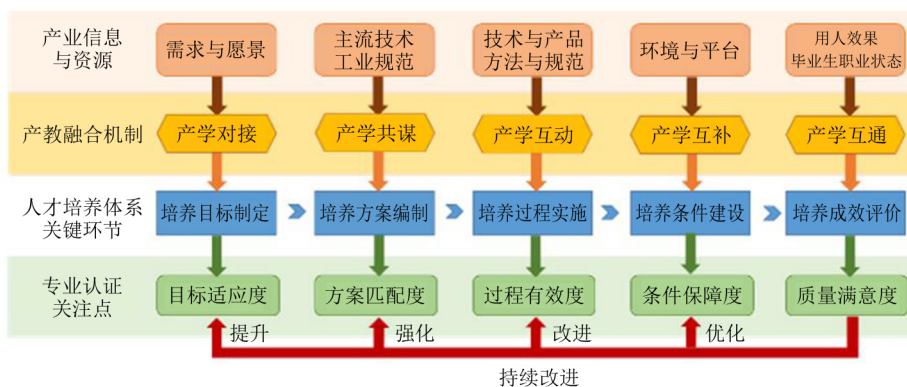


图 1 产教融合与专业认证共同驱动的人才培养体系

同驱动的人才培养体系设计思路与基本框架。

以工程教育认证为标杆,抓住人才培养关键要素与环节,建立从培养目标确立→培养方案编制→培养条件建设→培养过程实施→培养质量评价的人才培养体系框架或形式逻辑。以产教融合为动力,夯实体系框架的内涵,使形式逻辑成为形神兼备且具有自适应与迭代功能的人才培养运行体系。通过产学对接,将产业需求与愿景融入培养目标,提高培养目标的适应度;通过产学共谋,将主流技术、工程规范融入培养方案,提高培养方案的支撑度;通过产学互动,将技术与产品、方法与规范融入培养过程,提高培养过程的有效性;通过产学互补,将环境与平台融入培养条件与资源建设,提高培养条件与资源的保障度;通过产学互通,采集与利用用人单位与毕业生评价信息,促进人才培养上游各环节的持续改进,优化培养体系下一个运行周期的产出成效。

四、温州大学网络工程专业的实践

温州大学网络工程专业自 2012 年开始,依托教育部“本科专业综合改革”和“卓工”试点,进行了工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养实践。

1. 产学对接,需求引领,提高培养目标的适应度。

以产学对接为依托的培养目标确立包括以下四步曲。

第一步,评价现有的培养目标。选择行业企业、用人单位、政府相关职能部门和毕业生代表,就现行培养目标进行合理性与适应性评价;利用第三方独立机构的毕业生就业质量调查,就其中涉及培养目标适应性的数据项进行分析。两项结果结合,确定需求调研的重点方向与主题。

第二步,调研人才需求。通过现场走访、问卷调查、座谈咨询、资料搜集与研读等形式,对行业企业、用人单位、政府相关职能部门、毕业生进行调查,结合对网络工程师职业认证标准与要求的研读,从网络工程链条的上下游,全面分析与梳理未来五到十年产业人才需求,并着重对第一步中确定的重点方向与主题进行深入调查。

第三步,确定人才培养定位。在人才需求全链条和重点方向与主题调研的基础上,结合校本学生的生源特点与发展潜质,决定是否需要调整本专业的人才培养定位,包括需求类型与服务面向。

第四步,确定培养目标。将人才培养定位所对应的培养要求,和工程教育专业认证通用要求相结合,拟定本专业培养目标的征求意见稿,再次邀请校外评价者进行意见征询,修改之后分别组织专业建设与人才培养产学合作委员会、毕业生咨询委员会以及校院教学指导委员会进行会议论证,最终确定培养目标。

依托上述机制给出的培养目标既实现了对产业人才需求、学生发展特质、工程教育专业认证要求的全面呼应,也实现了培养目标的持续优化及其对产业发展与人才需求变化的动态适应。

2. 产学共谋,目标制导,强化培养方案的匹配度。

强化培养方案的匹配度,分别从培养方案内涵设计与培养方案编修方法上入手。

(1) 培养方案设计的目标达成导向。

聚集培养目标达成,进行培养方案的内涵设计。由培养目标反向确定专业毕业要求;就毕业要求达成,采用课内外教育教学体系相结合的方案,建立课内课程和课外教育活动与毕业要求达

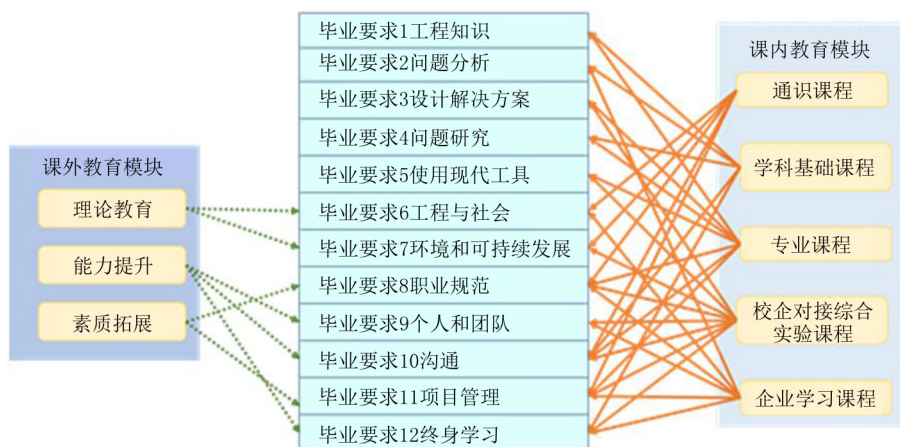


图2 课内外教育教学体系对于对毕业要求达成的支撑

成之间的映射矩阵。鉴于课程有必修与选修之分,以及课外教育活动的个体自主性,又进一步给出必修教育教学环节提供毕业要求达成全覆盖的约束,以避免毕业要求达成的盲区;选修课程和课外教育活动,用以对部分毕业要求的达成进行强化,支撑学生特色发展与成长。图2给出了本专业课内外教育教学体系的模块构成及其对毕业要求达成支撑的简单示意。

(2) 培养方案编修的产学共谋。

产学共谋的途径有二:一是方案编修过程中的行业企业人员的深度参与,包括培养方案的设计、培养方案的意见征求或培养方案的专家论证。二是方案编修之前的课程体系校外评价机制,邀请行业企业与用人单位人员以及毕业生代表,就原有课程体系的合理性与有效性进行评价。产学共谋的内容包括:毕业要求的合理性与适应性,课程设置的必要性、合理性与可实施性。

产学共谋的独特作用体现在:① 实现了对接产业主流技术领域进行课程设置,同步技术发展进行课程内容更新,提高了培养方案的行业适应性和接轨性。我们率地方院校同专业之先,开出了无线与移动网、数据中心与云计算、网络测试及其自动化、软件定义网络等系列主流或新兴技术相关的专业课程,促进了人才培养特色与竞争力的形成。② 实现了培养方案编修过程中产学合作培养机制的同步设计,强化了培养方案的可行性与可操作性。如下文介绍的“产学三级联动”工程能力培养模式、产学共哺的学生专业发展与指导服务模式。

3. 产学联动,目标达成,提升培养过程的有

效性。

就培养方案的实施,分别从课程教学质量运行机制和教学模式两方面着手,来提升培养过程的有效性。

(1) 基于 OBE 理念的课程教学范式。

为了确保所有课程能够在毕业要求达成框架下实施教学,围绕课程教学定位与目标确定、教学策略与方案设计、教学条件与资源建设、教学策略与方案实施、教学产出数据的获得、教学质量与效果评价等课程教学的六大基本环节,和贯穿这些环节的课程教学质量持续改进,遵循与落实 OBE 理念,构建并实施了“六环节”“一机制”的课程教学模式。^[3]其核心思想是:以培养方案编制阶段所得到课程与毕业要求达成映射矩阵为出发点,明确课程的教学定位和目标;以有效帮助学生达成课程教学目标所预期的学习成果为主线,进行课程教学策略与方案的设计;针对教学策略与方案实施,组织、协调与利用必要的人力、物力与财力,实施教学条件与资源建设;体现学生为中心的教学关怀与弹性,通过教学策略与方案的渐进式实施,帮助学生达成课程教学目标预期的学习产出与成果;基于学生学习产出,获取相关的课程教学成效数据;立足教学目标达成,服务于教学持续改进,进行课程教学质量与效果评价。贯穿课程教学六大环节,建立目标达成导向、闭环运行的持续改进和迭代机制。

“六环节”“一机制”课程教学模式的意义在于为课程教学达成产出预期提供了质量运行框架与基本范式。针对不同的课程或课外教育活动,需要进一步通过有针对性的教学内容、方法与策略

设计,从内涵上确保教学实施的有效性。例如,面向专业核心课程的“三位一体”课堂教学模式^[4],以及下文要介绍的两个模式。

(2)“产学三级联动”的工程能力分级培养模式。

工程能力作为面向“复杂工程问题”的系统能力,需要一个由简单到复杂,由局部到全局,理论与实践不断碰撞、交替并螺旋上升,逐渐达到知行合一的系统培养过程。

“产学三级联动”工程能力分级培养模式将工程能力培养目标划分为三个层次递进、逐级提升的子目标,针对每层的子目标,确定所依托课程,并结合课程性质与特点,通过有针对性的产业资源选择与利用,进行教学子模式设计。其中,一级产学“准”联动以专业课程模块为载体,以不同技术分支领域的实践能力培养为目标,依托校内具有工程经历或背景的校内专业教师,实施工程问题与案例驱动的课内分级实践教学模式改革。二级产学“内”联动以一级联动的培养产出为基础,以校企对接综合实践模块为载体,以多技术领域的综合技术实践能力培养为主要目标,以产学合作的校内实践教学基地为平台,依托企业工程师与具有工程经历或背景的校内专业教师,实施工程师主导、项目驱动的综合实践教学模式。三级产学“外”联动以二级联动的培养产出为基础,以面向复杂系统的工程能力和职业适应能力培养为目标,以企业培养模块为载体,依托企业工程师及高级管理人员,实施基于企业岗位的专业实习和基于真实项目的毕业设计。

每级联动都涉及了产业资源与元素的利用,从一级到三级,产业资源的利用范围与比重逐渐加大,资源类型与内涵逐渐丰富,除了工程师资源外,还包括主流技术、产品与标准,工程思想、方法与规范,工程项目与案例,工程岗位与环境等。关于该模式更加具体完整的内容可参见文献。^[5]

(3)校企共哺的学生专业发展与指导服务模式。

贯穿培养过程的学生发展指导与服务是人才培养体系的重要部分,是以学生为中心人才培养理念的重要体现。在校、院两级学生发展指导与服务体系之外,以促进学生视野与思维拓展、行业与职业认知、学习目标与动力强化、职业目标建立与专业特长定位为重点,吸收企业高管和工程师、毕业生校友,与校内专职教师共同组成多元互补

的导师队伍,在专业层面建立了校企共哺的学生发展与指导服务体系。其活动贯穿大学四年,校外指导师提供的主题主要涉及行业发展动态与技术前沿、专业学习与职业生涯规划、企业责任与工程师职业规范、实习与就业应聘技巧,形式包括讲座、座谈、访谈、网络社区交流等。业已形成了系列品牌活动,如“对话业界高管,分享闪光创新智慧”“对话资深工程师,分享精彩职业生涯”“对话优秀学友,分享多彩成长经历”和“洞见前沿—新技术讲坛”四大讲座系列,“网协问茶”座谈系列,以及“我的大学、我的专业”新生季和“传承、感恩、启航”毕业季,为学生成长与发展提供了学分教育体系之外的有益补充,受到学生高度认同。

4. 产学互补,立足关键,强化培养条件的保障度。

针对教学条件与资源建设中的薄弱环节,就教材、实践教学平台和师资队伍等重点,利用产业资源提升其工程内涵与品质。

(1)专业教材的产学合作开发。

教材是课程教学的重要内容载体,专业课程支撑了毕业要求中有关工程知识、问题分析、问题研究、设计解决方案、使用现代工具等多项技术性指标的达成,包含了高度的行业相关性与工程实践性。而受高校教师工程背景与能力相对不足的制约,高校教师自主开发的教材易出现与工程实际相脱节的“纸上谈兵”现象。为此,采用了产学合作开发模式进行专业教材建设^[6],图3给出了该模式的基本流程。

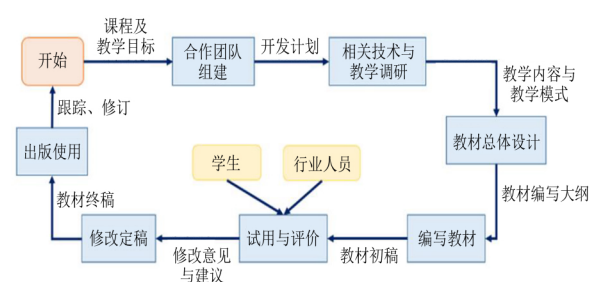


图3 教材产学合作开发的基本流程

依托这种模式,所开发的教材既能充分接轨主流技术与方法,体现以培养解决工程实际问题能力为核心的工程实践性与应用性,又能体现高校学生的学习认知规律,融入基于OBE理念的教学设计,提供对课程教学目标达成的有力支撑。同时,这种模式也促进了教材的敏捷开发与迭代,不仅缩短了教材的初次开发时间,还因企业参与

增强了教材对于技术变化的敏感性与敏捷性,除了常规的教材版本升级,还借助新形态教材配套的数字化资源实现快速的动态更新。

(2) “四位一体”的实践教学平台建设。

支撑“产学三级联动”工程能力培养,融入行业的技术与标准、产品与解决方案、工程项目与案例、生产与服务环境、工程技术与管理人员等产业资源,实施了专业实验室、校企共建的校内实践教学基地、企业培养基地和虚拟仿真实验教学平台“四位一体”的实践教学平台建设。^[5]

以虚拟仿真实验教学建设为例,依托校企合作,形成了虚拟仿真实验教学的鲜明工程应用特色。通过与行业领军企业的校企协同,在技术上,获得网络设备与软件功能虚拟化的企业授权,解决了对网络系统进行虚拟和仿真的核心技术难题;在人力资源上,获得工程师的加盟,增强了开发与建设队伍的整体实力;在项目资源上,得到企业真实项目作为原型,充实了虚拟仿真实验教学项目的案例来源;在管理上,借鉴企业在线实验室开放与管理模式,提高了虚拟仿真实验教学平台的安全性和稳健性。所建成的网络工程国家级虚拟仿真实验教学平台既为学生提供了随时随地的线上实践学习支持,还为线上线下相结合的混合式实验教学提供了支持。

伴随上述培养方案编制、培养过程实施和培养条件与资源建设中的产学全面合作,专业还同步建设了一支校外工程师深度融合的工程化师资队伍^[5],为专业建设与人才培养提供了强有力的人力资源保障。

5. 产学互通,立足改进,评价培养质量。

为获得有关培养目标达成、毕业生与用人单位满意度的可用信息,以毕业生调查、用人单位评价、职业工程师认证为依托,建立了多元立体的培养质量评价机制。

毕业生调查分为应届毕业生离校调查与往届毕业生跟踪调查。应届毕业生离校调查以毕业要求达成度、课程体系与教学计划合理性、教学模式有效性、专业指导与服务质量、教师教学水平、择业竞争力、专业认同度与满意度等为主要调查点,采用问卷与座谈相结合。往届毕业生跟踪调查分为第三方调查和专业自主调查两类,前者由浙江省教育评估院以网络问卷方式组织,以就业/创业/升学率、就业相关度、平均月薪和对学校的教学满意度等为主要调查点,并可提供省内同专业

的比较数据。专业自主调查采用网络问卷、教师走访、毕业生回访等形式,侧重于专业培养目标达成、就业质量与发展状况、个人与用人单位满意度、改进意见与建议为主要调查点,与浙江省教育评估院提供的数据形成补充。

用人单位评价也分为第三方调查和专业自主调查评价两类,前者依托浙江省教育评估院完成,但由于其样本采集以学校为基础,数据难以体现专业成效的针对性。因此,目前以专业自主调查为主,采用网络问卷、企业代表入校座谈、专业教师走访企业相结合的方式,主要调查内容包括培养目标达成、用人单位满意度、毕业生比较竞争力、改进意见与建议等。

第三方职业工程师认证是指利用行业权威的工程师认证,采集本专业学生在校期间和毕业五年内的通过率数据,从外部检验与评价专业人才培养质量的一种补充方法。

通过对上述评价来源数据的汇总与分析,梳理出专业建设与人才培养的正反面意见与建议,用于培养目标的优化、毕业要求的完善、培养方案的修订、培养过程与教学模式的改进、培养条件与资源的强化,形成人才培养的闭环运行机制,如图1的下端部分所示。

五、共同驱动模式的实施效果与作用认识

1. 温州大学网络工程专业的实施效果。

实施工程教育认证与产教融合共同驱动模式七年来,需求引领、学生中心、产出导向、持续改进的人才培养体系与运行机制逐渐形成,人才培养质量稳步提升。

部分和全部实施该模式的分别有2014、2015届和2016、2017、2018届毕业生。合计214人中,通过国际或国家权威的网络工程师职业认证341人次。毕业生主要就业于杭州、上海、北京、深圳等IT产业发达城市,或生源省份的省会城市。其中30多位毕业生进入思科、微软、百度、阿里巴巴、腾讯、网易、H3C、思博伦通信、DELL-EMC等国际知名IT企业。

浙江省教育评估院提供的毕业一年后和三年后数据调查,本专业2015、2016、2017届毕业生一年后的就业专业相关度与平均月薪均明显高于全省同专业平均水平,且在全省同专业排名由第三升到首位,如图4;对照图5的入校当年同专业招生录取分数平均值,人才培养产出的扩增效应明显。从毕业三年后的数据看,2014与2015届毕

业生在省内同专业中排名较之前有所上升,如图6。另外,专业自主调查获得的数据表明,用人单位的满意度较高,如表1。其中,技术性评价基于工程知识、问题分析、设计解决方案、问题研究、使用现代工具、项目管理等指标点,非技术性评价基于含环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、工程与社会、终身学习等指标点。



图4 毕业生一年后同专业就业质量排名

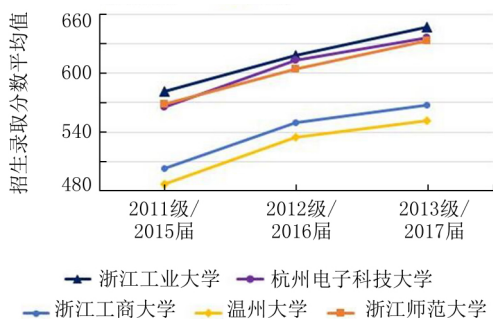


图5 入校当年同专业招生录取平均分对比



图6 毕业三年后同专业就业质量排名

表1 用人单位满意度调查结果

评价指标	满意度情况	
	满意 (80分及以上)	基本满意 (60到79分)
技术性评价	86.09%	9.57%
非技术性评价	88.70%	10.44%

2018年6月,教育部发文公布该专业通过工程教育认证。之前专家组入校考察期间,高度评价其“落实工程教育认证理念,建立了较完善的网络工程应用型人才培养体系,产教融合人才培养

的特色与成效显著”。

2. 共同驱动模式的作用与意义。

无论产业如何发展与变化,以学生为中心,面向产业发展是工程教育的不变使命与创新源泉。共同驱动模式的作用与意义在于以学生为中心、面向产业发展的工程人才培养体系建设与实践提供了有益的思路与经验,对于新工科专业建设与人才培养具有重要的参考与借鉴价值。新工科旨在适应与引领新经济与新产业发展,培养新型工程人才,其核心理念在于人才培养的需求导向。^[7]在传统工程教育严重滞后新经济与新产业的背景下,工程教育类专业迫切需要从旧有的人才培养学科导向转向需求导向,把握新工业、新经济下的工程人才新需求,调整人才培养目标,结合工程教育认证规范,建立人才培养新要求与新标准,并通过人才培养模式与机制的综合改革与协同创新,将需求导向与培养目标达成落到实处。

新工科进程中,淘汰与改造旧专业、增设新专业是必须与必要的,但一定要避免盲目跟风与冒进浮夸现象。以IT类专业为例,不少办学条件与水平一般的地方学校,不到十年时间从软件工程、网络工程到物联网工程,又到大数据、人工智能,之前新设的专业尚未办好,又砍掉转办更新的专业,即使前设专业对应的产业需求依然旺盛。频繁的变化过程中,焦躁的游走于专业名称的变换,既无法就培养什么人、如何培养人等专业建设基本问题进行深入思考,也难以扎实推进专业建设与人才培养的内涵发展,更谈不上真正服务于产业与学生发展,甚至是对高等教育资源的浪费。事实上,由于新经济、新产业的创新依赖与快速迭代特性,人才需求的多样性与不确定性增加,给专业建设与人才培养带来更大挑战,从而更需要遵循专业建设与人才培养的基本规律,充分利用工程教育认证和产教融合,以及科教融合、学科融合与创新创业融合的多元驱动^[8],在多元需求中找准专业发展方向与定位,通过建立开放、可持续的人才培养体系、模式与机制,融入产业发展,适应产业变化,使高等工程教育成为新经济、新产业发展的有机组成部分。

参 考 文 献

[1] 国务院办公厅. 关于深化产教融合的若干意见(国办发[2017]95号)[R].

(下转第56页)

shorter. Therefore, for engineering students, the capability of “solving complex problems” is more important than the “cognitive ability”. The higher engineering education faces both internal and external challenges. In the past, an individual student was expected to master comprehensive knowledge and abilities. However, in the new era, the training methods of “major and minor”, “double degree” and “wide training” could no longer satisfy the emerging engineering requirements. In order to explore a new mode for cultivating interdisciplinary talents needed by innovative industries, Guangdong University of Technology, by reconstructing curriculum system, strengthening practice teaching and innovating teaching methods and organizational form, carries out the reform of multidisciplinary integration cultivation and the pilot project of industrial colleges to promote the reform of cultivation mode of engineering talents.

Key words: multidisciplinary integration; cultivation mode; industrial college

(责任编辑 黄小青)

(上接第 39 页)

- [2] 教育部,国家发展改革委,财政部.关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见(教发[2015]7号)[R].
- [3] 施晓秋.遵循专业认证 OBE 理念的课程教学设计与实施[J].高等工程教育研究,2018(2):154-160.
- [4] 施晓秋,刘军.“三位一体”课堂教学模式改革实践[J].中国大学教学,2015(8):34-39.
- [5] 施晓秋.“产学三级联动”工程能力分级培养模式的构建与实践[J].高等工程教育研究,2017(5):66-71.
- [6] 施晓秋.应用型本科专业教材开发的产学合作探索[J].中国大学教学,2010(2):83-85.
- [7] 吴爱华,等.加快发展和建设新工科 主动适应和引领新经济[J].高等工程教育研究,2017(1):1-6.
- [8] 施晓秋,赵燕,李校堃.融合、开放、自适应的地方院校新工科体系建设思考[J].高等工程教育研究,2017(4):10-15.

The Construction of Talent Cultivation System Driven by Engineering Education Accreditation and Production-Education Integration

Shi Xiaoqiu, Xu Yingying

Abstract: The purpose of this paper is to explore the effective way to construct the engineering education so as to cultivate talents for the engineering industries. Based on the analysis of the existing problems in the talent training system and the advantages of engineering education accreditation and production-education integration, this paper puts forward the idea that the construction of talent cultivation system can be driven by both the engineering education accreditation and the production-education integration. The practice of the idea in the network engineering major of Wenzhou University is helpful not only for the construction of the student-centered and industry-oriented talent cultivation system in other institutes, but also for the construction of emerging engineering education.

Key words: talent cultivation system; engineering education accreditation; production-education integration; co-driven; emerging engineering education

(责任编辑 黄小青)