

高等工程教育参考

Reference in Higher Education of Engineering

2018年第5期 (总第159期)

长春工程学院高教研究所主办

2018年7月18日

本 期 目 录

- 工程教育认证与工程教育改革和发展·····2
- 以产教融合培养高水平应用型人才·····18

工程教育认证与工程教育改革和发展

一、引言

认证是由非政府、非盈利的第三方组织对达到或超过既定的教育质量标准的教育机构或专业所做出的正式认可。工程教育认证作为高等教育认证的重要组成部分，属于专业认证，是由专业性认证机构（协会）组织工程技术专业领域的教育界学术专家和相关行业的技术专家，以该行业工程技术从业人员应具备的职业资格为要求，对工程技术领域的相关专业的工程教育质量进行评价、认可并提出改进意见的过程。

从性质上说，工程教育认证是一种合格性评价，而非选优评估，它是对工程教育是否达到所规定的最低标准所进行的检查。因此，专业认证的结果是二元的，仅有通过和不通过之分，而没有等级或层次上的差别，与专业排名无关。通过认证也仅仅意味着接受认证专业达到了最低的质量要求。

工程教育认证的目的有三：一是推进工程教育改革，进一步提高工程教育质量；二是促进工程教育与行业企业的联系与合作，增强工程人才培养对经济社会发展的适应性；三是促进工程教育的国际互认，提升工程教育的国际竞争力。

工程教育认证的意义也有三：一是能够获得对工程教育质量更为客观的评价。教育同行及行业专家可以准确、高效地找出工程教育存在的问题，并为教育质量的提升提供行之有效的措施建议。二是通过工程教育认证的专业能够有力地潜在的用人单位表明其达到了相关层次和类型工程人才培养的基本要求。这不仅有利于该专业毕业生的就业，而且有利于该专业未来生源的吸引。三是通过工程教育认证为相关专业提供了交流合作的平台。这不仅包括教师之间的交流、教师流动、学分互认和学生转学，而且包括行业企业的合作以及各种教育教学资源的共享，甚至可以形成某一专业类的区域性或全国性的教育联盟。

从另一个角度，教育、社会和经济的发展使得工程教育认证成为一种必然。一方面，随着工程教育规模的扩大，靠工程教育机构自我评价的工程教育

质量显然缺乏可信度和可比性，因此必须有一个区域性或全国性的工程教育质量标准和由外部专家对工程教育质量进行认可；另一方面，对于关系到国民经济、社会发展和安全健康等重要领域的工程师和工程技术人员等执业资质的认定也需要有与之相衔接的工程教育认证，以保证他们在接受教育阶段达到本领域对工程师和工程技术人员在能力、素质和修养等方面的基本要求。再一方面，伴随着经济全球化，工程人才流动、工程项目合作、工程实践环境以及工程产品服务的国际化，要求工程教育质量不仅在本国内得到认可，还要得到国际间的互认，因此需要具有国际实质等效的工程教育认证。

此外，工程教育自身的改革和发展也将对工程教育认证与工程教育改革和发展程教育认证提出新的要求。首先，为满足产业转型升级以及促进新兴产业发展的需要，工程教育需要对传统学科专业进行布局调整以及设立新专业，这就要求工程教育认证对相应的认证专业领域进行修订、调整和充实；其次，为满足经济社会发展对工程人才需要的变化，工程教育必须及时修订和更新相关专业培养标准，这就要求工程教育认证的相关标准能够适时更新，以对拟认证专业的人才培养标准的修订起到促进作用；第三，新的教育教学理念、教育技术和教育质量保障手段的引入，以及课程体系、教学方法、校企合作方式等人才培养模式的改革，也要求工程教育认证拿出与之相适应的工作方案，包括自评报告的内容和要求、现场考查的重点和指标要求、认证专家的遴选和培训、工程教育认证工作流程等。

由以上分析可知，工程教育认证的产生和发展与工程教育的改革与发展之间存在着必然的、密不可分的联系，对这种联系的分析研究对加强和促进二者之间的关联性和改革发展具有重要的意义。本文将从以下几方面着重对二者之间的关系进行分析研究。

二、工程教育认证与教育教学理念转变

1. 树立以学生为中心的教育理念。

工程教育认证强调以学生为中心，具体表现在几个方面：专业要有围绕学生的招生、学习指导、质量保证、学分认定和就业等方面的措施；培养目标要适应经济社会发展的需要，应包括对学生毕业时的要求；课程教学内容要根据对学生的毕业要求选择和设计；师资队伍和其他支持条件要有利于学生培养达

到预期目标；认证的核心在于全体学生的表现。

事实上，以学生为中心的教育理念决定了教育质量评价的落脚点在于学生学习成果即学生能力的提升上。具体地说，不论开设的课程是否国家级精品课程，不论主讲教师是否国家级教学名师，不论专业在学生学习环境上投入多少软硬件设施，如果学生在学习上收获有限，就不能证明教育教学质量是高的。

在工程教育实践中，要树立以学生为中心的教育理念，并将其落实在专业培养方案的制定和实施、人才培养模式改革以及教育教学资源建设的全过程之中。具体而言，一切教育教学过程和环节都应该以学生为本，包括：培养目标要适应经济社会发展需要，培养标准要使学生成为行业企业需要的人才，课程体系要成为培养标准实现的平台，教学组织和方法、教师队伍建设、教育教学资源配置等要有利于学生能力和素质的培养等，以至于所有的教育教学活动都朝着达到培养标准和实现培养目标的方向努力。

2. 强调以培养目标为导向。

工程教育认证强调以工程人才培养目标为导向，具体表现在几个方面：专业培养目标与毕业要求的表述要有利于对培养目标的实现度进行评价，能更好地体现国际实质等效的要求；学生毕业要求的满足要支撑专业培养目标的实现；认证专业必须通过举证证明可以期望每个合格毕业生满足培养目标要求；专业培养目标与毕业要求必须对人才培养的全过程中的各项教育教学活动起导向作用，是承担教学任务的每位教师的行为准则；对培养目标和毕业要求实现度的评价必须分解为学生整个学习过程中的全程跟踪与进程式评估。

在我国工程教育实践中，长期存在着教育教学活动与专业培养目标相脱节的现象：其一，专业培养标准与培养目标不一致，前者不能支撑后者的实现；其二，课程体系和教学内容没能围绕着培养目标的实现系统性地改革和更新，而是各自为政，与培养目标的实现缺乏必然的联系；其三，教学组织形式和教学方法没有与实现培养目标的需要相结合，而是沿袭不变，往往与培养目标的实现毫无关系；其四，教育经费的投入和教育教学资源的配置不能满足培养目标实现的需要。

改变上述现象的做法是：在专业人才培养整个过程中，要强调以培养目标作为开展各项教育教学活动、进行教育教学资源投入和配置、形成教育培养制

度和制定教学管理措施的导向。从系统性实现专业培养目标的角度，强调以培养目标为导向主要体现在以下系列环节：将培养目标落实到培养标准；将培养标准细化并分别作为课程模块目标和课程目标予以落实；学习掌握有利于实现课程目标的教学方式；以培养标准为总目标开展每门课程教学和其他教学环节。

3.注重教育产出和实际成效。

工程教育认证注重教育产出和实际成效。“教育产出”指的是毕业生的能力，即“毕业要求”，是保证培养目标实现的关键，是工程教育认证具有国际实质等效性的具体体现。在工程教育认证中，对教育产出的认定是十分严谨的，接受认证专业必须以“举证”的方式回答两个问题：为确保每一位合格毕业生达到毕业要求，专业做了什么？专业如何评价这些做法达到了毕业要求所表述的预期效果？

由于长期的资源不足，使得我国教育界在相当一段时间内十分强调教育的投入。虽然，提高和保证教育质量离不开教育经费投入和教育资源提供，但是，在教育投入不足和教育资源有限的情况下更需要重视教育效益，即教育的投入产出比。也就是说，只有重视教育产出及实际成效才能够形成教育发展的良性循环，获得更多、持续的教育经费和资源投入。

注重教育的产出及其实际成效是追求教育质量的核心，它不仅有利于教育效益，也有利于教育管理。一方面，它能够引导教育实践者注重其工作结果、追求实际、更好地做好本职工作；另一方面，它能够使教育管理者从日常管理中解脱出来，以业绩为导向，给予教育实践者更多发挥其能力和创造性的空间。因此，在这种教育理念的作用下，提高教育质量就成为顺理成章之事。

注重教育产出的关键在于关注“产出”的相对值，而不是其绝对值。教育质量的高低应表现在受教育者在接受教育前和接受教育后其知识、能力和素质的“增量”上，正是这个相对值，才能够准确反映出教育的作用和效果。而以绝对值衡量教育产出的做法，不仅不可能客观、公正地评价教育产出，还可能弱化了教育的本质属性。

4.坚持全体学生共同达标。

工程教育认证坚持全体学生共同达标，即接受认证专业的全体合格毕业生要共同达到毕业要求。这里的“全体”关注的是每一个学生，而不是少数学生或

者尖子生，因此，不允许也不接受将少数学生的标志性成果作为专业认证的“举证”材料。由此可见，工程教育认证重视的是教育资源，包括优质教师资源、场地设备资源、图书网络资源和实习实践条件等能够被全体学生实际使用的状况。

工程教育认证中的每一条毕业要求都不应该凭空想当然就满足，需要全体学生共同达到的毕业要求必须通过落实到明确的教学环节来实现。一方面，课程和其他教学环节必须在实现毕业要求上具有明确的功用；另一方面，必须有有效的评价机制以保证每个教学环节在实现毕业要求上的功用均得到发挥。

坚持全体学生达到毕业要求（即培养标准）在工程人才培养上将产生如下影响：首先，专业会根据教育资源拥有情况决定学生规模，以保证进入专业的每一个学生均能享用良好的教育资源；其次，将促使学校出台政策和制定措施，以支持和激励高水平教师将更多精力投入专业教学；第三，将促使学校和专业加大在教育教学上的投入，重视教育资源和教学条件建设；第四，将促使学校和专业更加重视人才培养模式改革和创新以及教育教学管理，提高教育资源的使用效率和效益。

5.以持续改进促进质量不断提升。

工程教育认证不仅关注接受认证专业的现状，更强调该专业必须具有持续改进机制，并以此不断提升教育教学质量。工程教育认证强调的持续改进的基本理念主要包括五方面内涵：一是以持续改进为目标建立专业教学管理制度；二是将常态化的教学评估和评价作为持续改进的基础；三是将行之有效的教学质量监控和反馈机制作为持续改进的必需；四是专业内每位教职员是持续改进的主体并负有责任；五是持续改进的成效要具体体现在学生的表现上。

工程人才培养质量持续改进是一种重要的质量意识，是一种经常性的质量改善活动，可以发生在人才培养过程中的任何环节，它既要注重效益又要讲究效率，需要全校上下和全体员工的共同参与。满足工程人才培养需要的人才培养质量持续改进过程可以由识别（Identify）、计划（Plan）、试验（Test）、研究（Study）和行动（Action）五个连续的阶段组成，简称IPTSA循环。

持续改进机制建立的核心在于“持续”上，因此，持续改进必须成为教职员自觉自愿的行动，只有这样才能使质量改进行为持之以恒，才能使质量不断提升。建设教师自主驱动的人才培养质量保障机制应该成为高校努力的方

向，高校在掌握教师自主驱动的质量保障循环特点的基础上，需要做好以下几方面工作：树立以教师为本的质量保障理念、在教师岗位聘任中强调教育教学能力、通过各种方式持续提高教师教育教学水平、在绩效薪酬制度改革中引导教师重视和投入教学以及出台各种激励措施形成教师重视质量的长效机制。

三、工程教育认证标准与工程人才培养标准化

工程教育认证标准是为了培养满足行业企业需要的工程人才而对工程教育提出的必须达到的基本要求。在国际上具有代表性的美国工程与技术认证协会（ABET）工程认证委员会（Engineer-ingAccreditationCommission,EAC）2014~2015年度的工程专业认证标准（CriteriaforAccredi-tingEngineeringPrograms,2014-2015）^③包括8项通用标准（学生、专业教育目标、学生产出、持续改进、课程体系、教师队伍、设施和学校支持）和2项专业补充标准（课程和教师队伍）。中国工程教育认证协会2014年修订的工程专业认证标准包括7项通用标准（学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍和支持条件）和3项专业补充标准（课程体系、师资队伍和支持条件）。不论是哪个国家的工程教育认证标准，其首先是针对本国工程教育实施主体在工程教育的核心要素上提出基本要求，以培养出满足行业企业需要的工程人才；如果要加入学历的国际互认协议，还必须具有国际实质等效性。

工程教育认证标准提出的基本要求是所有接受认证工程专业均必须满足的最低标准，这就意味着，拟认证工程专业均必须首先达到这一要求，这在一定程度上形成了工程人才培养的标准化问题，主要表现在以下几个方面。

首先，工程教育认证标准提出了所有拟认证专业所培养的工程人才在知识、能力和素质上必须涵盖的要求。这容易导致拟认证工程专业将实现认证标准中的“毕业要求”或“studentout-comes”作为专业的最终追求，而忽略了本专业应有的人才培养的优势和特色，从而可能导致大批拟认证专业工程人才培养的同质化。

其次，中国工程教育认证标准规定了工程人才培养的课程类型并对每类课程的学分提出要求，在各个专业类的专业补充标准中甚至对各类专业的课程名称和课程内容也予以了规定。作为实现人才培养目标和达到毕业要求的重要载体，课程体系和教学内容的过度规范和精细要求，容易成为拟认证专业难以或

不想进行课程体系改革重组以及教学内容不断更新的借口。

第三，工程教育认证标准在学生、持续改进、师资队伍、支持条件等方面的要求对于建立和规范工程人才培养体系无疑是积极的，但也容易限制拟认证专业独立地开展工程教育教学改革和实践活动。事实上，存在这样的较为普遍的现象，拟认证专业往往将关注点和主要精力放在工程教育认证标准所规定的要求上，而不够重视或忽略了本专业应有的独立性。

为了避免上述问题，在实际操作过程中，各国专业认证机构采取了一定的措施。如鼓励各个专业中的“studentoutcomes”不仅要涵盖通用标准，而且要有反映出本校特点的要求，强调个性化和多样化；又如减少或淡化课程类型，给予各个专业在课程体系改革上更大的灵活性，以照顾专业类中不同专业在课程设置上的差异性；再如重视认证标准的前瞻和导向作用，将经济社会发展及行业企业对工程人才培养的变化要求及时反映到认证标准中，使之引导工程教育改革与发展，或者至少不与工程教育改革相矛盾。

申请专业认证的工程专业所在的高校类型各异，如果均抱着只是通过工程教育认证的想法，则对工程专业的建设和发展是毫无意义的。极端点说，办学历史不长的本科院校可能因为为了通过专业认证而忽略了本校工程专业人才培养特色的形成，从而产生一批具有同质化倾向的工程专业；而那些办学历史悠久的院校也可能仅为了通过专业认证而没有从根本上重视工程教育认证强调的持续改进，弱化了本校工程专业人才培养特色的发挥。

总之，一个国家的工程教育认证标准要随着时间的推移而及时更新，它既要综合反映近期内（3-5年）本国行业企业在工程人才培养上对工程教育提出的基本要求，又要在本国工程教育改革和发展上发挥前瞻和导向作用；一所高校的工程专业申请专业认证的目的是检验这些专业的人才培养是否达到行业企业的基本要求，使毕业生能够跨入人才市场竞争的门槛，更要以促进这些专业人才培养质量的持续改进和工程教育的改革与发展为主要目标，不断提升毕业生的市场竞争力。

四、工程教育认证与工程专业培养目标制订

工程专业培养目标是对学生毕业后在知识、能力和素质上应该具备或达到程度的综合描述，是本专业各种教育教学活动的行动指南和全体师生努力的共

同方向。ABET工程专业认证标准（2014-2015）第2条——培养目标上的规定是：“专业必须有公开发布的、与学校使命相一致、满足各种利益相关者需要、与各条认证标准相一致的培养目标；必须有包括专业利益相关者参与的、有记录、系统实施、有效的专业培养目标的定期评审程序，以保证培养目标与学校使命、利益相关者需要和各条认证标准相一致。”达到这样要求的培养目标需要做好以下几方面工作。

（1）培养目标的制订。在深刻领会学校使命的基础上，通过与毕业生、教师和用人单位等与本专业存在利益关联的群体和组织的座谈、访谈和市场调研，分析研究本专业服务面向区域当前和未来一段时期对本专业人才的需求和要求，制订出既满足利益相关者需要，又与学校使命及认证标准要求相一致的本专业的培养目标。

（2）培养目标的公布。专业应该通过所在学校和院系网站、招生简章、教师和学生手册以及在专业培养方案中公开发布本专业培养目标，这一方面符合专业认证要求对外正式发布培养目标的规定，更好地接受利益相关者的监督；另一方面也能够更好地获得利益相关者对培养目标的意见和建议，以为日后进一步完善和更新做准备。

（3）培养目标的定期评审与修订。专业应该建立培养目标的定期评审和修订机制，一方面要注意收集来自各利益相关方对培养目标的意见和建议；另一方面要定期（如每年一次）召开毕业生、校友、教师、用人单位、行业组织和捐资者等的座谈和咨询会，并通过网上或书面调查，广泛征求各方意见，在定期的培养目标修订中予以充分考虑。要按照专业认证要求做好全过程的详细记录，包括时间、人员、意见和修订情况等。

合格有效的工程专业培养目标必须具备以下条件：①满足服务面向地区经济社会对本专业人才的需要；②符合学校的具体实际，体现本校办学优势和本专业人才培养特色；③具体明确，可分解落实、能操作实施、可检查评估、能实现达成；④必须被全体师生所理解和接受，能够指导专业培养方案的实施，成为师生开展教学活动的指南。

为了制定出满足以上条件的工程专业培养目标，工程专业所在院系需要依次做好以下工作：①根据所在高校的办学定位和服务面向，明确本专业服务面

向；②通过对服务面向区域经济社会发展对工程人才需求的调研和分析，明确社会对本专业人才的要求；③在与其他高校，尤其是本地区同类高校的比较中，确定本校的办学优势；④在与本专业人才培养存在竞争关系的其它高校相关专业的比较中，确定本专业的人才培养特色；⑤按照上述工程专业培养目标必须具备的条件③，制定出若干条本专业培养目标；⑥通过各种可能的渠道和场合，向本专业师生宣传和讲解本专业培养目标，一方面广泛征求听取意见，另一方面使他们理解和接受，从而共同支持培养目标的实现。

五、工程教育认证与工程专业培养标准

工程专业培养目标的实现必须通过该专业相应的培养标准来落实。工程专业培养标准对人才培养具有举足轻重的作用，贯穿于工程人才培养全过程：①是制定工程专业培养方案的依据。不论是课程体系改革重组、教学内容更新、教学方式改革，还是教学计划的制订、课程教学大纲的编制等，均是以落实和实现专业培养标准为目标。②是本专业人才培养过程师生员工教育教学行为的指导。在实施人才培养的全过程中的所有直接或间接的教育教学活动，不论活动本身是否开展、如何开展，师生员工是否参与，如教改立项、教学研究、教材建设、学生课外活动、教师队伍建设、校外基地建设等，所有这些行为均要以专业培养标准为指导。③是本专业人才培养质量评价的标准。不论是人才培养过程中对相关教育活动的活动的评价，还是人才培养全过程结束时对毕业生质量的评价，均是以本专业培养标准为准则。

在工程教育认证中，专业培养标准被称为学生产出或毕业要求。ABET工程教育认证标准第3条——毕业要求规定：专业必须有支撑培养目标实现的毕业要求。因此，拟认证工程专业必须根据自己制订的培养目标，提出用于保证培养目标实现的毕业要求。作为拟认证工程专业毕业要求的共同基础，ABET工程专业认证标准（2014-2015）提出了11条基本的毕业要求如下：

- (a) 应用数学、科学和工程知识的能力；
- (b) 设计和开展实验以及分析和解释数据的能力；
- (c) 在现实的约束条件下，如经济、环境、社会、政治、伦理、健康、安全、可制造性和可持续性，设计满足期望需要的系统、部件或过程的能力；
- (c) 多学科团队的运作能力；

- (e) 识别、规划和解决工程问题的能力；
- (f) 对职业和伦理责任的理解；
- (g) 有效沟通能力；
- (h) 接受广博的教育以理解工程解决方法对全球、经济、环境和社会的影响；
- (i) 认识终身学习的需要并具备终身学习能力；
- (j) 具有当前热点问题的知识；
- (k) 应用技术、技能和现代工程工具于工程实践的能力。

对拟认证专业所提出的毕业要求有三方面规定：一是必须完全覆盖上述11条ABET毕业要求；二是说明本专业毕业要求是如何支撑本专业培养目标的实现，如可采取表1所示矩阵表的方式；三是本专业毕业要求必须能够分解到课程或教学活动，成为衡量这些课程或教学活动实施效果的具体要求。

表1 说明专业毕业要求如何支撑专业培养目标实现的矩阵表

	培养目标1	培养目标2	培养目标3	……
毕业要求1	✓	✓		
毕业要求2		✓		✓
… … …			✓	
毕业要求n	✓		✓	✓

是工程教育质量保障的重要环节，也是工程教育认证的重要目标之一。ABET工程专业认证标准（2014-2015）第4条——持续改进规定：“专业必须定期使用恰当的、有文件证明的程序评价和评估毕业要求实现的程度。这些评估结果必须系统地用于本专业的持续改进。其他可获得的信息也能够用于帮助本专业的持续改进”。

工程教育质量持续改进源于两方面的需要：一是工程教育质量尚未达到既定的专业培养目标和毕业要求，需要继续改进和完善教育教学工作；二是随着经济社会的发展，行业企业对工程人才的要求在不断变化，相关工程专业的教育教学工作需要持续改进。即使没有上述原因，在教学活动过程中，只要发现质量问题或有提升质量的可能，就应该予以重视并改进质量。因此，持续改进应该成为大学文化的重要内涵，成为每一位师生员工开展教育教学活动的行为导向。

为了达到工程教育质量持续改进的目的，工程专业必须建立机制完善、行之有效的教育教学质量持续改进体系，这个体系主要由以下几部分构成：

(1) 教育教学管理制度。这部分主要由教育教学管理组织架构和运行方式以及教育教学管理规章制度构成。组织架构包括校长和教学副校长、校教务处、学院院长和教学副院长、专业系主任和教学副系主任、校院教学指导委员会、校院教学督导组、院系办公室、课程组、实验室等。运行方式主要指组织架构中的个人和组织在教育教学管理上所承担的责任、发挥的作用、相互间关系以及投入的时间和精力等。规章制度主要包括由学校 and 院系层面出台的、以文件形式出现的、与工程专业密切相关的各种规定、要求、条例、意见和管理办法等。

(2) 教学环节质量要求。持续改进主要落脚于专业教育中的主要教学环节，要否对某一教学环节进行持续改进的依据是其质量是否达到既定的质量要求。工程专业教育中各主要教学环节的质量要求源于对该工程专业毕业要求的分解和细化，必须明确、清晰，可以表述成若干个要点。同时要明确每个教学环节质量要求的责任人、质量评价所基于的基本数据、评价周期、评价结果的使用及其改进措施等。

(3) 质量持续改进主体。教育教学质量持续改进的主体是多元的，主要包括承担教育教学活动的教师、主动参与教育教学活动的学生和对教育教学活动进行管理的教学管理人员。在这三元主体中教师是关键的一元，这是因为：不仅整个教育教学活动是由教师来准备、组织和实施的，而且质量评价结果的采纳、教育教学质量的改进等也是主要由教师来进行。

(4) 内部质量监控机制。专业应建立人才培养质量过程监控机制，包括对主要教学环节的质量监控和定期对专业教育教学质量的评价。教学环节质量监控的目的是防止在教学环节中出现与该教学环节质量要求不符的偏差。教学环节质量监控机制主要由监控点、监控者、监控内容和监控方式构成。一个教学环节的质量监控点应该在能够对教学质量进行有效评价的时候；质量监控者与监控内容和监控方式相关，可以是担任教学任务的教师、参与教学活动的学生以及教学管理人员或其他教师等；监控内容主要是检查判断学生是否达到教学环节预期的质量要求；监控方式取决于监控内容，必须是能够有效、客观、准确地评价出所评教学环节质量的方法和措施。对专业教育教学质量的定期评价

机制是由学校或专业所在院系组织的、定期开展的针对课程体系设置、教学计划安排、教育教学方式、教育教学效果等方面的评价。定期评价的参加人员可以有教师、学生、教学管理人员、专家、院系领导等；评价方法应该形式多样，如听课、座谈会、规范性检查、学生评教、专家督导等。

（5）毕业生跟踪反馈机制。毕业生及其用人单位对专业教育教学质量有一个整体的认识和判断，容易从自身职业发展的需要、企业对人才的要求和社会对人才的预期等不同的视角对工程专业教育教学质量改进提出十分有价值的意见和建议。因此，需要建立定期对毕业生职业发展进行跟踪、对行业企业的人才需求变化进行调研、对当前的专业教育教学工作进行检讨以修订和完善专业培养方案、促进专业教育质量持续改进的机制。

毕业生可以分成应届和往届两类，主要通过座谈会和线上/线下问卷调查两种方式征求意见。应届毕业生刚结束整个专业教育，对整个专业教育教学过程记忆犹新，能够从系统的角度对专业教育教学提出建议和意见，包括专业培养方案、课程体系设置、教学方式、教学内容、课堂教学、课外学习、实践教学、教师教育教学能力、教育教学资源等方面。往届毕业生经过3~5年的社会工作，容易对专业教育所能为学生提供的与行业企业对人才期待的两方面进行比较，据此对专业教育教学改革提出建议和意见，包括企业对人才需求的变化、毕业生能力和素质的要求、专业教育的重点、课程改革的方向、实践能力和创新能力等方面。对用人单位主要采取座谈会、研讨会、到企业实地调研及问卷调查等方式征求意见，他们会从企业实际需要的角度，对毕业生的知识、能力和素质进行评价，并据此对专业教育的重点和改革提出建议和意见。

（6）社会质量评价机制。主要通过具有公信力的社会第三方评价机构、通过网络平台等传播渠道主动向社会公开专业培养目标、培养标准和培养方案等文件信息的方式，同时关注社会舆论与主要媒体的评价意见等，以得到社会各方面对专业教育质量的监督并获取社会各界改进专业培养方案的建议和意见。

（7）评价结果反馈机制。通过内部质量监控机制、毕业生跟踪反馈机制以及社会质量评价机制获得的对专业教育质量评价结果应该通过分门别类后及时地反馈给相关质量责任人。课程和教学环节的责任人是任课教师；课程体系的责任人是专业负责人、课程组长和骨干教师；专业培养方案的责任人是系主

任和专业负责人；教育教学资源的责任人是系主任、专业负责人、实验室管理者等。反馈给质量责任人的专业教育教学评价结果应该尽可能清晰、明确，并予以必要的说明，以帮助责任人理解和采纳。

(8) 质量改进完善机制。教育教学质量责任人在获得质量评价结果后，应认真分析质量偏差的原因，采取行之有效的质量改进措施，及时地对教育教学质量进行改进和完善，并关注和跟踪改进后的效果。从根本上说，重视教师在质量改进中的主体作用，鼓励和引导教师将持续改进活动嵌入教育教学活动之中，将通过各种渠道得到的教育教学质量信息用于自我反思和改进教育教学，是建立有效的质量改进完善机制的关键。

工程教育质量持续改进是一个不断循环的质量改进过程，即是连续不断地实施发现质量改进机会、寻找质量改进措施和实现质量改进目标的质量改进循环。这个循环的终结是以实现质量目标为标志。

七、工程教育认证与专业课程体系改革

专业课程体系是实现专业培养目标和培养标准的主要载体，这方面在工程教育认证中得到强调。ABET工程专业认证标准（2014-2015）第5条——课程体系规定：“专业课程体系应符合学校和专业的培养目标和产出（毕业要求），必须包括三个部分：适合本学科的大学数学和基础科学；适合学生学习领域的工程科学和工程设计；适应学校和专业培养目标的通识教育。此外，学生最后要完成一项综合设计，为工程实践做好准备。”

为了保证培养目标、毕业要求及其课程体系的一致性，使课程体系能够有效地支撑培养目标和毕业要求的实现，就必须对工程专业原有的课程体系进行改革重组。在各种课程体系结构中，最适合工程人才培养的课程体系是模块化结构。模块化课堂体系的设计和构建思路是：自顶向下、分解集成。模块化课程体系的设计和构建可通过4个基本步骤完成。

培养目标、毕业要求及其课程体系的一致性关键在于课程体系是如何支撑毕业要求的实现。通过模块化课程体系实现毕业要求需要两方面的努力：一是将毕业要求自顶向下降落实到课程；二是由每一门课程自底向上支撑毕业要求实现。自顶向下降落实到课程由三步组成：①将毕业要求逐条分解到能够作为课程模块目标的程度；②将分解后的毕业要求落实到相应的课程模块；③将每一课程模块

的毕业要求进一步分解到每一门课程。自底向上支撑也由三步组成：① 通过每一门课程的实施实现该门课程的目标；② 将各个模块内每一门课程的目标予以集成以形成该模块的目标；③ 将各个课程模块的目标集成，就最终实现了毕业要求。需要注意的是，毕业要求通过两次细化分解后落实到每一门课程的课程目标，既是对相应课程的培养要求，也是对该课程的考核要求。毕业要求的实现过程如图1所示。

通过图1，可以进一步看出课程与毕业要求之间存在如下密切关系：

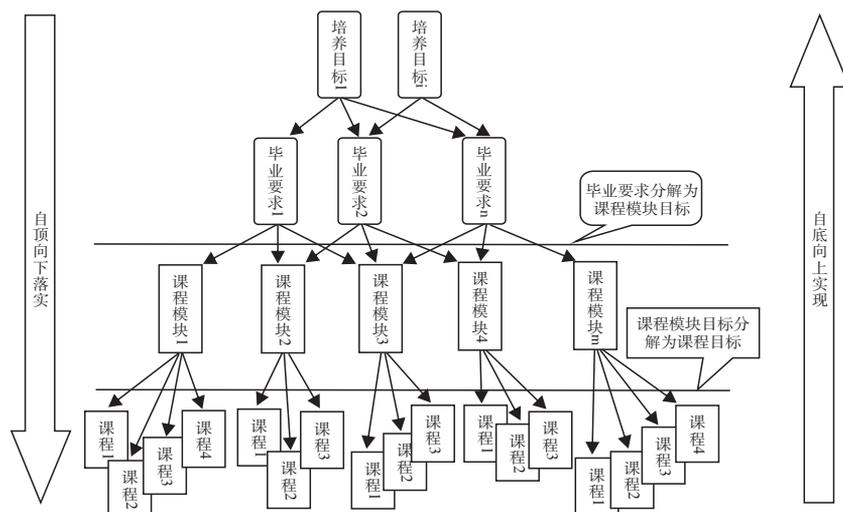


图1 工程专业毕业要求的实现过程

(1) 每一门课程能够为多条毕业要求的实现做贡献。一门课程的功用是多元的，这不仅是因为课程目标可能源于多条毕业要求，担负着不同程度上实现相关毕业要求的任务，而且还由于该课程作为先导课程的延续和后续课程的基础，发挥着“承前启后”的作用，因此，也间接为其他毕业要求的实现做贡献。

(2) 一条毕业要求的实现需要多门课程按照一定的逻辑顺序的有效实施才能达到。一条毕业要求的实现即使可以以一门课程的实施为主，但仍然需要多门关联课程按照一定的逻辑顺序的连续实施，通过这些课程的相互配合、持续作用和不断强化，以最终达到该条毕业要求。事实上，在课程体系设计和构建时，往往将这几门关联的课程置于一个课程模块之中，以共同实现某条毕业要求。

毕业设计是一门重要的综合性课程，在实现毕业要求和培养目标上有着不可替代的作用。工程教育认证将毕业设计作为课程体系的重要组成部分，将其定义为：“学生在多种现实约束条件下，按照合适的工程标准，综合运用已获得

的知识和技能完成的综合工程设计。”从实现毕业要求和培养目标的角度考虑，毕业设计应该满足四方面要求：①选题要密切结合本专业的工程实际，包括企业面临的生产、技术、研发、市场、管理等方面；②注重培养和提高学生综合应用所学理论、方法和技术手段解决工程问题的能力；③注重强化学生的职业素养、工程意识、团队精神和合作能力；④避免采用毕业论文的形式替代毕业设计。

课程体系的改革重组离不开企业或行业专家的参与。企业或行业专家不仅最清楚当前和未来社会对工程人才的需求，包括人才层次、类型、结构和规格等，而且十分清楚目前高校工科毕业生在知识、能力和素质上存在的不足和需要完善的地方，因此，企业或行业专家的参与不仅能够对专业培养目标和毕业要求提出符合实际的建议和意见，而且能够对培养方案、课程设置、教学内容、理论联系实际、学校与企业结合等提出切合实际的建议和意见。

还需要注意的是，承载着毕业要求的课程体系只有通过其中每一门课程的有效实施才能最终达到毕业要求，而一门课程的有效实施至少需要做到两点：①必须采用与课程教学内容相适应的教学组织形式和教学方法；②需要有与教学内容和教学方式相应的评价方式，以检验一门课程的实施是否达到预期效果。

至此，从本文第四节开始讨论的工程专业人才培养目标的逐层分解落实和反馈贡献可以用图 2 表示。

图 2 专业培养目标的逐层分解落实和反馈贡献

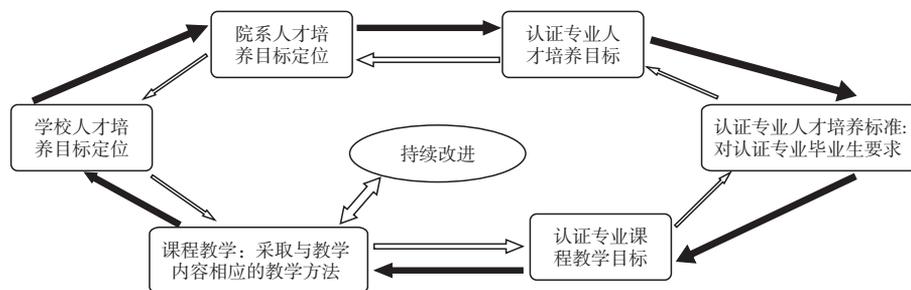


图 2 专业培养目标的逐层分解落实和反馈贡献

八、工程教育认证与工科教师队伍建设

建设一支数量足、结构合理、质量高的工科教师队伍是培养满足培养目标和毕业要求的工程人才的关键。ABET工程专业认证标准（2014-2015）第 6 条——师资队伍规定：“专业应有足够数量的教师以具备覆盖专业所有课程领域的的能力。必须有足够数量的教师以提供充分的生师交互、学生建议和咨

询、大学服务活动、专业发展、与工业和专业实践者以及用人单位的交往。专业教师必须有适合的任职资格和足够的权威以确保对专业的恰当指导，以及开发和实施对专业的评价、评估和持续改进过程。教师的整体胜任力可以通过如下因素判断：教育、背景的多样性、工程经历、教学效果和经历、沟通能力、发展更有效专业的热情、学识水平、专业团体的参与、专业工程师许可等。”

考虑到工程是实践性很强、与经济社会发展紧密结合的重要学科，对从事工程教育的教师的要求既有与其他学科教师相同的部分，也有其独特和专门的地方，结合ABET的上述规定与我国当前的实际，工程教育教师队伍的建设应着重在以下几方面做好工作。

（1）教师任职资格：从事工程教育的教师不能够像其他一些学科的教师那样仅要有博士学位，并胜任教学和科研工作，他们还必须具有广博的知识面、丰富的工程经历和多样的职业发展历程，只有这样才能履行好工科教师的职责。

（2）教师数量结构：除了必须完成课堂上的教学工作外，工科教师在课外还必须承担大量与学生发展紧密相关的工作，包括师生互动、为学生学习和职业发展提供建议和咨询、与工业企业以及用人单位交往合作等，这就要求每个工程专业要有足够数量和不同经历背景的教师，以确保这些工作的完成。

（3）教师教学能力：高校与科研院所的主要区别在于人才培养，因此教师的教学能力是其最基本最重要的一项能力。年轻工科教师往往缺乏教育学和教育心理学的学习以及教学管理方面的经验，因此，一方面要开展教育教学方面的研究，使他们接受新的教育思想、教育理念，把握教育教学规律，了解学生学习动机和期望；另一方面要通过学校教师教学发展中心培训或到国内外著名高校研修的方式，提高教师的课堂施教、教学评价、质量改进能力，以达到提高教学效果和丰富教学经历的目的。

（4）教师学识水平：工科教师应该学识渊博，即不仅要有广博的知识面，高深的学术造诣，还要有良好的学术素养，这就要求他们从三方面努力：一是扩大知识面，从本学科专业领域拓展到其他相关学科专业领域，从本专业的技术标准、政策和法律法规拓展到人文和社会科学；二是结合国家和社会发展的需要以及本学科的前沿发展开展本学科专业领域的工程科学与技术的理论和应用研究；三是注重学术修养、为人师表，坚持实事求是的科学精神和严

谨认真的治学态度，培养批判性意识和创新精神，自觉维护学术尊严和学者声誉，模范遵守学术道德和规范。

(5) 教师工程经历：工程学科专业的特点也决定着工科教师必须具有丰富的工程实践经历，而这些是无法在校内获得的。因此，对于缺乏工程实践经验的教师，尤其是青年教师，要创造条件并鼓励他们到相关行业领域的企业和研发机构一线，参与生产运行、技术改造、研究开发、内部管理、市场开拓等方面的工程实践活动，累积和丰富工程实践经历，提高工程实践能力。

(6) 教师职业发展：为了更好地胜任工程教育教学工作，工科教师的职业发展不能够仅限于校内，即走从讲师晋升到教授的发展之路，还要通过政策、制度和措施鼓励工科教师，一方面积极参与国内外本工程学科专业团体的活动，并在其中发挥积极的作用；另一方面积极参加注册工程师或其他与本专业相关的职业资格考试，获得执业资格。这不仅有利于工科教师更好地从事工程实践活动，也有利于他们做好工程教育教学工作。

(7) 聘请兼职教师：由于时间、精力和履行多项责任的原因，高校内专职工科教师在工程实践能力、对工程人才社会需求的把握等方面不可能优于在行业企业工作的工程经验丰富的高级工程师和管理者。因此，需要加强与行业企业的合作，从知名企业聘请具有丰富工程实践经验的工程技术人员和优秀管理者到高校担任兼职教师，他们既可以参与工程人才培养的全过程，也可以担负某一教育教学环节的工作。通过对他们的教学能力的培养、加强专业理论的更新、密切与专职教师的合作、重视分类管理，能够最大限度发挥他们在工程人才培养上的作用。

摘自《高等工程教育研究》2015年第2期 作者：林健

以产教融合培养高水平应用型人才

目前，我国应用型本科高校有678所，超过了全国所有本科院校的半壁江山。因此，高水平应用型大学的建设与发展具有十分重要的意义。北京联合大学（以下简称学校）伴随改革开放而生，为北京经济社会发展提供了重要人才和智力支撑。进入新时代，学校紧紧围绕北京“四个中心”新定位，明确提出“建设高水平、有特色、北京人民满意的都市型、应用型大学”的发展目标，

确定了校地融合、产教融合、科教融合、学专融合、心智融合“五大发展路径”，着力为北京培养更多高素质应用型人才，提供强有力的技术、智力和文化支撑，办学定位更加聚焦，服务面向更加精准，建设路径更加清晰。

北京市委书记蔡奇调研市属高校时强调，市属高校要把握好首都发展需求，坚持内涵、特色、差异化发展。市委常委、教育工委书记林克庆在北京联合大学调研时指出，要扎根京华大地，对接北京要求，解决北京问题，增强办学的“北京味”。作为市属综合型大学，学校在建校初期立足于应用型人才培养，已累计培养出二十余万各类人才。当前，我国经济发展步入新常态，需要高等教育发挥人才支撑作用。市属高校应服务北京“四个中心”战略定位、京津冀协同发展和国际一流和谐宜居之都建设战略大势，大力加强与区域性社会及经济发展要求相适应的高水平应用型人才培养。

应用型大学更应强调校企合作、产教融合，构建满足和适应经济社会发展需要的新学科方向、专业结构、课程体系，培养精通技术、了解市场前沿和适应企业发展的“懂理论、强实践”的高素质专门人才。北京联合大学持续加强改革创新，健全对接产业、亲近行业、携手企业的运行机制，促进产教深度融合，提升人才培养效果与培养目标的达成度。

学校始终坚持让自身的发展与社会需求同步，锲而不舍服务北京发展，努力建设产教融合长效合作育人平台，推进行业企业参与人才培养全过程，加强双师双能型教师队伍建设，推进产教融合纵深长效发展，逐步建立了具有城市型、应用型大学特色的产教融合育人新格局。2017年，由学校参与起草的《关于深化产教融合的若干意见》由国务院办公厅正式发布。

加强顶层设计，推动专业整合

为适应北京地区产业结构调整，学校专门成立产教融合机构，出台《关于进一步推进产教融合发展的实施方案》，引导专业发展与行业产业对接，依托校企“双主体”联合培养应用型人才，力争在智能驾驶、功能食品安全检测、智慧旅游、文化遗产保护、北京学等应用型领域取得较大突破。

在服务北京市科技创新中心方面，坚持以市场需求的产业为导向，改造原有的信息、自动化、机电等按学科设置的传统学院，创建机器人学院、智慧城市学院、城市轨道交通与物流学院。机器人学院在特聘教授李德毅院士带领

下，完成从传统工科专业向“人工智能+专业”方向转型；城市轨道交通与物流学院与中铁集团等龙头企业合作，适应“一带一路”背景下北京市轨道交通和物流业发展需求，探索人才培养新模式；智慧城市学院在原有国家级特色专业建设基础上，增加大数据方向及移动通信应用方向。在服务北京市文化中心方面，集成全校艺术类教育教学资源，设立艺术学院，探索北京文化与艺术人才培养新模式；历史学专业设置“文遗保护与利用”专业方向；增设文物与博物馆学专业，为北京地区培养急需的文化遗产保护、传承和利用专门人才；新设网络与新媒体专业，为互联网与传媒行业高度发达集中的北京培养文化传播专门人才等。

产业需求导向，创新多样化应用型人才培养模式

学校采取各种有效措施邀请和吸引企业融入学校，全程介入应用型本科人才培养。在2015版普通本科人才培养方案修订原则意见中，强调修订过程要进行毕业生及用人单位调研、兄弟院校调研等，要有行业或企业专家参与，着力促进政产学研用深度融合。鼓励有条件的专业试点为期一年的实践教学，积极推进“实培计划”，将毕业实习和毕业设计（论文）有机融合。鼓励聘请业界专家和校外名师承担教学任务，逐步实现1/3的专业必修课程和1/3的教学内容由业界专家和校外名师讲授。

学校在创新应用型人才培养上进行了多样化的实践探索。机器人学院围绕学校“城市型、应用型大学”发展目标，以“载体汇聚学科专业、以科学任务带动人才培养、以创新驱动发展”的理念，推进新工科学院的建设。

应用文理学院历史学专业与故宫博物院和北京国际职业教育学校三家启动本硕连通的文物保护与修复人才培养及“3+3+3”七年本硕贯通人才培养模式改革，合作开设文物保护修复试点班，得到北京市教委批准。2018年与故宫博物院签订研究生联合培养协议。

智慧城市学院与达内时代科技集团有限公司（以下简称达内）联合成立校企合作项目班，通过专业建设委员会和行业专家讨论并制定项目班培养方案，并聘请高校、行业内知名企业专家进行论证。通过课程置换的方式，将项目班大学三年级、大学四年级的所有专业课及毕业设计置换为由达内组织的企业项目实训。在项目实训结束后，由达内统一安排真实项目开发实训，承接真实商

业项目开发的工作。

夯实基础，建设一线育人平台

学校大力推动产学研用合作育人平台建设。获批北京市首批“一带一路”国家人才培养基地，发起成立中国一中东欧国家“16+1”旅游院校联盟，加入欧亚交通类大学国际联盟，成立了国际产学合作促进中心。北京学研究基地入选首批中国智库索引（CTTI）来源智库，围绕“三山五园”“三个文化带”，助力北京“全国文化中心”建设。北京政治文明研究基地获北京市教委和北京市哲社规划办共同认定。台湾研究院坚持服务北京、服务中央，多项成果受到国台办、市台办的肯定。

旅游学院积极建设旅游实践教学中心，以“面向旅游全产业链、产学研合作开发、智慧景区模式设计”为建设思路，该中心2016年获批为国家级实验教学示范中心。学院先后与首旅集团、四川九寨沟风景名胜区等多家单位签署合作协议，建立了校外实践教学基地。师范学院通过北京市“高参小”项目搭建协同育人平台，围绕文化建设、课程改革、学生社团、教师成长、教学研究五大方面，系统设计并实施了体育美育素养提升工程。四年来，为7所小学授课4万余课时；编写出版27本小学体育美育拓展型教材；指导四百多人次学生参加区级以上竞赛获奖一百余项，为小学教师开展各类培训达三百余场。健康与环境学院建筑环境与能源应用工程专业构建了行业需求导向的资源、社群、课程协同驱动的个性化应用型人才培养平台。依托上述资源开展课程必做的开放性实验项目，将研究内容转化为课程案例，形成课上课下融通的格局。城市轨道交通与物流学院物流工程专业依托模块化实践教学体系，逐步形成基于能力模块化、过程层次化的校外实践基地群。通过形成基于感知教育、感悟教育、创新教育和应用教育四个层次的基地群，促进校企合作的力度，实现学校、企业、行业的深度融合，构建稳定、高效、双赢的企业实习运行机制，建立了多层次的产学研合作模式。依托校内市级工科实验教学示范中心，校外中铁集团等实践基地群，境外俄罗斯乌拉尔国立交通大学、莫斯科国立交通大学等合作高校的实践教学资源，构建了校内、校外、境外“三位一体”的实践教学平台，实现了“校内实践工程化、校外实践实战化、境外实践常态化”的目标，同时制定了其运行机制及城市轨道交通与物流学院的《境外专业实践教学质量标准

准》，并开始实施。

注重实践，加强“双师双能型”教师队伍建设

学校制定《关于提高教师专业实践与应用能力的实施办法》，将“教师在一个聘期内拥有半年及以上企业实践经验”作为专业技术职务晋升的必备条件之一；出台《双师素质教师队伍管理办法》，选派教师到企业接受培训、顶岗实习、挂职工作和实践锻炼，在实践中成长为“双师素质”教师；出台《科研创新能力提升计划》《职务专利等知识产权资助办法》《横向科研项目管理办法》等文件，与北京市有关委办局合作建立八个科研基地。鼓励教师参与校企合作课题，提升应用型教师科研能力和指导学生实践的能力。近两年，教师主持横向课题经费数量和水平得到显著提升。

加强外聘教师队伍建设，积极引进高水平行业企业优秀人才担任学校兼职教师。机器人学院引进高水平行业领军人才担任院长；聘请企业优秀专业技术人才、管理人才和高技能人才作为师资队伍建设指导委员会成员，指导师资队伍建设。通过聘请行业、大中型企业中专业技术强、实践经验丰富、掌握行业前沿技术水平的人员到学校担任外聘教师、客座教授，充实学校师资队伍结构。

合理规划，推动应用型课程体系建设

构建应用型专业课程体系。学校制定《“十三五”课程建设规划》，推进课程建设内涵建设。专业和课程建设的目标要与城市型、应用型大学人才培养的目标相互匹配，校企共同建设专业和开发课程是达成人才培养目标的关键。开展基于产教融合的应用型示范特色专业和应用型课程建设。继续立项支持校企共同开发建设应用型课程和教材。围绕专业主干课程建设，聘请行业企业专家参与课程教学和教材建设，开发产学合作特色系列教材。“十三五”时期末拟出版二十部左右产学合作系列特色教材。构建以学生为中心的创新型人才教育体系；健全创新创业教育课程体系。

学校采用自建课程和引进优质在线课程的建设，通过与“爱课程”和清华大学“学堂在线”在线开放课程平台合作，引入优质的在线课程资源，丰富通识教育选修课程资源，推进教学模式改革。引进黑板（Blackboard）平台，丰富网络课程教学的发展。到2020年，形成与学校办学定位和人才培养目标相匹

配，结构合理的应用型学科专业课程体系；力争建成2门~3门国家级精品视频公开课程，上线慕课3门~5门；通识教育选修课程每学期开设230门以上；重点建设60门左右的产教深度融合课程，彰显应用型课程特色；重点推进专业核心课程深化改革，遴选90门左右立项建设；建成一定数量的双语和全英文课程。

保障实施，完善机制建设

强化机制体制建设。严格落实教授、副教授承担本科教学任务要求。制定《教育教学研究改革项目管理办法》，促进教师参与教学建设与改革，推进教学研究常态化。每年以通识教育精品视频公开课程、专业核心课程、应用型课程等课程建设和规划教材建设为抓手，设立专项资助经费促进教学改革。学校文件明确提出，研究成果突出、效果显著的校级及以上项目认定级别可上调一档，增加教学投入权重，调动教师积极参与教学建设。近三年，共设立教育教学改革项目362项，各类课程建设项目三百余项，校级“十三五”规划教材项目133项，获批北京市教育教学改革项目10项。

鼓励引导教师加大教育教学投入。修订岗位聘任和专业技术职务晋升等文件，逐步完善教学为主型教师的岗位设置、晋升和聘任通道；将教育教学类成果明确纳入教师专业技术职务晋升的岗位业绩条件；制定《教育教学奖励暂行办法》；设立教学优秀奖和青年教师执教能力奖励等专项奖励。

特色凸显，应用型人才培养初见成效

重视实践教学基地建设。目前，学校已建成3个市级校内创新实践基地，1个国家级校外实践教育基地，4个市级校外人才培养基地，74个校级校外人才培养基地，院级以下校外人才培养基地超过200个，基本实现每个专业都有1个及以上的稳定实习基地。学校各专业与科研院所、企业共同指导学生毕业设计（论文）。2015年至今，共有243个毕业设计（科研类、创业类）项目、56个大创深化类项目获得支持。合作科研院所和校外企业超过150家，校外指导教师200多位，校内指导教师近140位，受益学生超过300名。

学生“学以致用”初见成效。通过参加科技项目和学科竞赛活动，学生创新创业能力不断提升。搭建“院级—校级—市级—国家级”四级竞赛体系，搭建了包含“启明星”大学生创新创业训练计划项目和“启明星”系列赛事的“启明星”学生科技创新活动平台。2015年—2017年，“启明星”大学生科技

创新项目立项1,195项,参与学生约6,000次。目前,全校与行业企业合作组织校级学科竞赛30余项,每年有7,000余人次学生参加各级各类竞赛。获得市级及以上各级各类奖项数百项,呈逐年增加趋势。在“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、“创青春”全国大学生创业计划竞赛、“飞思卡尔”杯全国大学生智能汽车竞赛等竞赛中成绩优异。2017年12月,中国高等教育学会《高校竞赛评估与管理体系研究》专家工作组发布《中国高校创新人才培养暨学科竞赛评估结果》,学校排名在全国普通高校300强榜单内,位居191位。北京地区有21所高校入围榜单,学校排名第13位,在北京市属高校中排名第3位。

以产教融合培养高水平应用型人才就是要建立积极推动学校与行业企业和社会有效对接融合,推动构建以市场需求为导向、能力培养为中心的育人模式。北京联合大学在长期实践中,不断完善产教融合促进机制、搭建开放式政产学研用合作发展平台、构建“双师双能型”高水平教师团队、推动产学合作共建特色专业和课程、构建以学生为中心的创新创业教育体系、强化创新创业实践,学校产教融合协同育人的长效运行机制逐步趋于完善并取得显著成效。学校将更加聚焦北京经济社会发展,全面服务“四个中心”功能建设;更加聚焦内涵、特色、差异化,切实实现高质量发展;更加聚焦人才培养中心工作,全面提高人才培养能力;更加聚焦“研、创、教、考、评、馈”的教育教学、创新创业教育的链条,确保本科教学质量,并将继续把产教融合发展作为学校生存和发展的重要特色,健全完善产教融合长效运行机制,实现学校与区域良性互动、双赢发展,不断提升培养业界精英的应用型大学办学水平。

摘自《北京教育》2018年第05期 作者:李学伟

编辑	《高等工程教育参考》编辑部 (月刊,2001年创刊)	通讯地址	长春市宽平大路395号 高教研究所
主编	侯丽华	邮政编码	130012
副主编	叶义昌 张文华	咨询电话	85713872
执行主编	叶义昌	电子邮件	gjzrs@ccit.edu.cn
校对	李丽娜 王丹	刊号	NJ00-093
