

# 工程教育认证标准的几个重要概念界定及文献综述

高毅<sup>1</sup>, 熊佳<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>贵阳学院机械工程学院, 贵州 贵阳

<sup>2</sup>贵州中医药大学马克思主义学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年4月18日; 录用日期: 2026年5月15日; 发布日期: 2026年5月22日

## 摘要

本文运用文献研究法, 对工程教育专业认证、企业人才需求、校企合作模式这三大核心概念进行了梳理。研究得出, 中国工程教育认证标准在像“产出导向”等核心维度方面, 与《华盛顿协议》、ABET EC2000保持着高度的一致性, 然而高校在培养学生沟通能力、管理能力时, 实施的水平却比较低。在智能制造的背景环境下, 企业对于人才的需求已经从单纯的技术技能朝着复合能力结构转变, 着重强调沟通、团队合作、创新、终身学习等方面的“软技能”, 而高校在这些“软技能”方面表现比较薄弱。制度方面的校企合作是缩小培养与需求之间差距的有效办法, 可是现有的模式缺少基于实证数据的精细设计。研究表明, 对沟通能力的培养应当成为工程教育改革的关键突破点, 未来需要通过量化调查来建立“标准实施 - 需求匹配 - 改进”的可持续合作模型, 以此为机械工程专业人才的培养提供实践方面的指导。

## 关键词

工程教育专业认证, 企业人才需求, 校企合作模式, 机械工程

# Several Important Conceptual Definitions and Literary Review of Engineering Education Certification Standards

Yi Gao<sup>1</sup>, Jia Xiong<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mechanical Engineering, Guiyang University, Guiyang Guizhou

<sup>2</sup>School of Marxism, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: April 18, 2026; accepted: May 15, 2026; published: May 22, 2026

\*通讯作者。

## Abstract

This article systematically carries on the combination to three core concepts which are engineering education professional certification, enterprise talent demand, and university-enterprise cooperation pattern through the method of literature research. This research has discovered that the Chinese engineering education certification standards possess high consistency with the Washington Agreement and ABET EC2000 on core aspects like “output orientation”, but universities have a lower degree of carrying out in communication ability and management ability cultivation. Under the background of intelligent manufacture, the demand for talents of enterprises has changed from single technical abilities to a complicated capability framework; it puts stress on “soft capabilities” such as communication, teamwork, creation, and life-long study; hence, universities are comparatively weaker in this aspect. The institutionalized cooperation between universities and companies is an effective way to fill the gap between talent cultivation and demands, hence the current model is short of detailed design that is based on actual experience data. Research indicates that communication ability cultivation ought to become a key breaking point for engineering educational transformation. In the future, a sustainable cooperative pattern of “standard carrying out-demand matching-promotion” must be built by means of quantitative investigation to give actual guidance for the cultivation of mechanical engineering professional talents.

## Keywords

Engineering Education Specialty Certification, Enterprise Talent Needs, School-Enterprise Collaboration Model, Mechanical Engineering

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着《华盛顿协议》框架里面的工程教育专业认证制度在全球各处不停地推进, 在 2016 年的时候中国正式变成了这个协议的成员国, 这表明我国工程教育质量保障的模式达成了国际上的实质等效。在这种背景状况下, 怎么样能够准确地明白工程教育专业认证标准的实施内涵、工业企业对于机械工程人才的能力需求特点、还有校企协同培养模式的运行机制, 变成了提高工程人才培养质量的关键理论方面的问题。

这篇论文重点关注“工程教育专业认证标准”、“企业人才需求特征”、“校企合作模式”这三个关键概念, 对国内外各类相关文献作了全面细致的梳理与评论。实际上这三者并非孤立主题, 而是共同构成一个完整连贯的逻辑链条, 认证标准明确人才培养目标与要求, 企业需求反映劳动力市场真实期望, 二者差距需有效合作模式弥合。论文综述按此逻辑链条逐步推进, 在各部分间建立清晰衔接关系, 呈现已有研究主要成果与不足, 为后续实证研究奠定理论基础。

## 2. 核心概念界定

### 2.1. 工程教育专业认证

工程教育专业认证也就是 Engineering Education Professional Accreditation, 它是针对高等院校工程类

专业教育质量展开的外部评估、认可的制度化活动, 由具备权威性的认证机构负责具体实施[1]。其本质属于一种基于标准的质量保障机制, 目的在于确保工程专业毕业生能够满足行业认可的知识、能力、素养方面的要求。在本文当中, 该概念专门指的是中国工程教育认证协会 CEEAA 按照《工程教育认证通用标准》进行实施的认证模式, 这个标准与《华盛顿协议》框架下的国际实质等效要求是相符的。

专业认证的核心特征能够归纳成“三个导向”。其中学生中心导向, 就是把学生的学习成果当作评价的重点内容。产出导向则是依据毕业生应该达成的能力指标, 反过来设计培养方案。改进导向是借助“评价 - 反馈 - 改进”这样的闭环形式提高教育质量。

## 2.2. 企业人才需求

企业人才需求指的就是工业企业针对特定岗位, 对从业人员所应具备的专业知识、技术技能、综合能力、职业素养提出的规范性要求。在本研究当中, 该概念重点关注机械工程行业对本科毕业生的能力期望, 依据企业调查问卷的设计框架, 将其具体细化为六个维度, 即沟通技能、技术技能、人际关系技能、团队合作技能、解决问题技能、创新技能[2]。这六个维度共同建立了一套从硬技术至软能力的完整能力模式。

## 2.3. 校企合作模式

校企合作模式也就是 *Academe-Industry Partnership Model*, 是高等院校跟工业企业建立起来的一种有着制度化、可持续特性的协作机制。在这种机制下, 双方通过资源整合、优势互补, 一起参与到人才培养的整个过程当中。本研究为了让该概念分类在学术方面的合理性、解释力度得到增强, 参照战略联盟理论还有网络组织理论, 对校企合作模式进行重新阐释。

战略联盟理论侧重指出组织间合作乃是依据资源互补、风险共担而搭建的中长期契约关系, 该关系的稳定性取决于伙伴之间的信任、承诺与协调机制。网络组织理论进一步表明校企合作被纳入由高校、企业、政府、行业协会等多个主体共同组成的协作网络之中, 合作成效既取决于双边互动情况, 也会受到网络位置、信息流动、制度环境等方面的作用。

基于上述理论框架, 可将校企合作模式划分为以下三种理想类型:

交易型合作模式即 *Transactional Mode*, 它与战略联盟里的“市场契约”形态相对应。在此种模式下, 双方主要借助短期项目或者一次性委托展开合作。其合作内容的重点聚焦于实习基地建设、企业讲座、毕业生招聘等具体事务。该模式具备较高灵活性, 不过缺少系统性制度保障, 故而难以实现人才培养的深度融入。

资源依赖型合作模式也就是 *Resource-Dependence Mode*, 源于资源依赖理论, 该理论强调的是对方对另一方关键资源存在依赖情况。举例来讲, 高校在实践平台、设备方面依靠企业, 企业在人才与技术的输送这方面依赖高校。诸如“订单班”、联合实验室、企业兼职导师等形式, 是这种合作常常呈现出的形态, 它们有一定的制度化特点, 不过权力关系不对称, 合作的稳定性易因外部资源的变动而受影响。

网络嵌入型合作模式也就是 *Network-Embedded Mode*, 其是依据网络组织理论里的“结构嵌入”概念建立而成的。在校企双方在政府、行业组织、第三方机构等多方协同作用的情况下, 能够达成一个长期、稳定且相互受益的生态系统。其典型的形式包括“学校 - 企业理事会”、“产教融合联盟”、“产业学院”等等。这种模式着重于共同治理、资源共享、价值共创, 是当前工程教育改革所追求的理想模式。

上述分类以原文“内部 - 外部 - 综合”三分法作为基础, 在此之上引入了更加成熟完善的理论逻辑。这样的分类能够对不同类型合作的动因、运行机制、绩效差异作出解释, 从而为后续的实证研究建立起一个具有可操作性的分析框架。

### 3. 文献综述

#### 3.1. 工程教育专业认证标准的演进与比较

##### 3.1.1. 国际认证标准的形成与发展

工程教育专业认证的历史,最早能够追溯到1932年,那个时候美国工程师专业发展委员会即ECPD宣告成立,后来这个组织改名为工程技术认证委员会也就是ABET。1995年,ABET颁布了“工程标准2000”即EC2000,这是认证发展进程中具有重要意义的标志性事件。EC2000达成了从“投入导向”(此导向着重关心教学资源、课程设置等方面)到“产出导向”(该导向主要关注学生实际拥有的能力)的范式转变,并且明确提出了11项针对毕业生的能力要求,比如工程基础知识的运用、实验设计、数据分析、系统设计、多学科团队协作、工程问题的识别与解决、职业道德、有效的沟通、全球化视野、终身学习、对当代问题的认知、现代工程工具的使用(ABET, 1995) [3]。

《华盛顿协议》是在全球范围内具有较大影响力的本科工程学位互认协议,于1989年由美国、英国、加拿大、澳大利亚等国家共同签署而成。该协议明确了工程教育认证的实质等效原则,规定签约成员的认证标准在毕业生能力要求方面应具备可比性。协议着重强调,工程专业毕业生需要拥有扎实的专业基础知识,要能够察觉到并解决复杂的工程问题,同时还应当具备良好的职业道德、社会责任意识,并且能够与非技术背景人员实现有效的沟通交流。

##### 3.1.2. 中国工程教育认证制度的确立

中国的工程教育认证工作是在2000年之后才启动的。2004年的时候,教育部高等教育教学评估中心宣告成立,就在同一年,中国工程院教育委员会呈上了一份有关推进注册工程师制度并使其与国际接轨的报告。到了2008年,教育部出台了《工程教育专业认证标准(试行)》,在机械、化工、电气、计算机等多达10个专业领域开启了认证试点工作。在2013年,中国成为了《华盛顿协议》的临时签约组织,而在2016年6月,中国又正式成为了该协议的成员国。当前施行的《工程教育认证通用标准(2018年修订版)》从工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具、工程与社会、环境和可持续发展、职业规范、个人与团队、沟通、项目管理、终身学习等12个不同方面,对毕业生的能力提出了相应的要求。

##### 3.1.3. 国内外认证标准核心维度对比

为清晰呈现国内外认证标准的相同点和不同点,针对六个核心维度,对《华盛顿协议》、ABET最新标准,也就是以ABET 2022~2023通用标准为准的情况,还有中国《工程教育认证通用标准(2018年修订版)》作了对比,详见表1。

深层教育哲学差异分析:

虽说三个框架在核心维度方面呈现出高度的一致性,然而它们在措辞方面所存在的差异,却能够映射出不同的教育哲学取向。

首先,是“复杂工程问题”的强化。中国标准多次着重指出要“解决复杂工程问题”,ABET却更侧重于强调“运用基本原理对问题加以分析”。这一情况反映出中国认证模式将工程教育定位为以能力目标为导向,也就是通过清晰界定“复杂问题”,反过来促使培养方案的设计,以此体现“结果本位”的教育哲学。

第二点是情境与价值维度的重视程度情况。在设计能力的条目里面,ABET明确提到了“公共健康、安全、文化、社会、环境等相关因素”,然而中国标准仅仅提出了“体现创新意识”这一点。这就说明ABET更加注重强调工程的社会建构属性,把技术解决方案当作是嵌入价值与伦理网络的一种实践活动,

Table 1. Six core dimensions

表 1. 六个核心维度

核心维度	《华盛顿协议》要求	ABET EC2000 (1995)	中国认证标准(2018)
工程知识	扎实的专业基础知识	应用数学、科学及工程知识解决复杂工程问题(SC1)	运用数学、自然科学、工程基础与专业知识解决复杂工程问题
问题分析	发现、明确表达复杂工程问题	运用工程基本原理识别、表述、分析复杂工程问题(SC2)	通过文献研究识别、表达、分析复杂工程问题
设计/开发	设计满足特定需求的系统/组件/工艺	针对系统、组件或者工艺展开设计工作,使其能够符合预先设定的需求,同时还需将公共健康、安全、文化、社会、环境等诸多因素都纳入考虑范围。	设计机械系统、部件或制造工艺,体现创新意识
沟通能力	与非技术背景人员有效互动	通过书面、口头、图形等多种多样的形式,同不同的受众展开有效的沟通。	能够就工程问题与业界同行及公众有效沟通
项目管理	理解并掌握工程管理原理与经济决策方法	在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策框架(SC6)	理解工程管理与经济决策方法,并在多学科环境中应用
终身学习	具备持续学习能力	识别自我学习需求,并具备相应学习能力(SC7)	认识自主学习和终身学习的必要性,具有适应发展的能力

展现出了“工程人本主义”的取向。

第三点关于沟通能力定义的精细程度。ABET 着重强调“多种形式”、“不同受众”这两方面内容,其中隐隐蕴含着对于跨文化、跨专业沟通能力的期待,中国的标准相较而言比较概括。这种情况体现出美国工程教育在更早的时候就把沟通当作可以训练的表现性技能,而中国的认证目前处于“虽然认可其重要性,但是缺乏精细化指标”这样的阶段。

第四,终身学习的元认知取向。ABET 强调“识别自我学习需求”这一元认知能力,中国标准则更多强调“认识必要性”的态度层面。前者关注学习如何学习,后者尚停留于观念倡导,体现了对“学习者自主性”培育的深度差异。

### 3.2. 企业人才需求与工程能力研究。

上述分析可以看出,中国和国外的认证标准在文本方面呈现出高度的相似性,然而在实际执行过程中却存在明显的不同之处。特别是在中国的高校里面,沟通能力、管理能力的实际培养状况远远低于标准所规定的要求。这种情况引发了一个很重要的问题,认证标准里所设定的能力目标,到底是不是与企业的实际需求相匹配?要是标准和企业需求之间出现了差距,那么达到了标准并不意味着就能够胜任岗位。所以,接下来的部分会对企业人才需求的相关研究进行全面且有条理的梳理,以此来弄清楚工业界对于工程人才的真实期待。

#### 3.2.1. 工程人才能力素质的理论模型

国内学者就工程人才的能力素质进行了多维理论建立。于善启在 2011 年提出工科大学生工程素质五要素模型,涉及工程基础知识、专业知识、工程基本技能、工程能力及素质、工程意识等方面,其强调工程素质不只是知识的积累,更是运用知识解决实际问题能力的体现[4]。宁先圣于 2006 年针对当代工程师的胜任特征提出,工程师要具备良好心理状态、敬业精神、广博扎实的基础理论知识和创新精神,还有分析综合能力、合作精神[5]。王章豹与樊泽恒在 2013 年指出,现代工程具备科学性、创新性、复杂性、社会性、协调性等特征,工程师的知识储备要关注跨学科内容,工程能力应呈现多维结构[6]。

### 3.2.2. 智能制造背景下的人才需求新特征

伴随“中国制造 2025”战略向前推进,智能制造对机械工程人才有了新的要求。朱高峰和王迪在 2016 年展开研究,结果发现新型制造业的人才需求呈现出四个新特征,即工厂管理者要同时掌握信息技术、生产技术知识,技术人员需要具备机电一体化工程经验以便能快速解决故障,工程师与软件工程师得密切协作才行,技术工人不再只是从事传统体力劳动,还需要掌握编程技能、复杂系统的控制与操作技术[7]。陈楠于 2022 年针对十家先进制造企业岗位需求做了定量分析,其发现企业最为关注的能力依次是技能要求、岗位熟悉度、中文写作和口语能力、外语水平、知识储备还有团队合作[8],这进一步证实沟通能力和团队合作已经成为企业人才评价的重要维度。

### 3.2.3. 企业需求与学校培养的匹配问题

针对中国三所大学机械工程专业毕业生技能水平展开的调查表明,企业对于毕业生六项能力的评价都处于“良好”之上,不过沟通技能的得分是 4.38,创新技能的得分是 4.42,这两项技能的得分相对而言比较低。这说明,虽说专业教育在技术技能培养方面有一定成果,技术技能得分是 4.49,然而在沟通能力、创新能力等“软技能”方面仍存在比较大的提高空间。这一发现和梁鹏、邢丽霞在 2020 年提出的观点一致,即人才培养应当以学生为中心,依据知识、能力、素质的实际状况去衡量培养标准与需求的契合程度[9]。

## 3.3. 校企合作模式研究

### 3.3.1. 国际经验与启示

高校社会服务职能的确立、校企合作的制度化乃是国际高等教育发展呈现出的共同趋势。刘银峰在 2014 年指出,19 世纪的“赠地运动”使得高校从单纯的教学研究机构逐渐转变为社会服务机构,而“威斯康星理念”更是进一步强化了大学服务地方经济社会发展的职能定位。陈世坚与甄丽娜在 2006 年的研究表明,自 20 世纪 60 年代起,北美地区就已经建立了数百个“大学-企业联盟”,校企伙伴关系发展得比较迅速。东亚的经验同样具备参考意义,蔡元强在 2012 年指出,东京设立了产业-大学合作研究委员会,倡导大学积极主动地适应产业结构调整的需求,运用知识、人力、技术等方面的资源去服务社会。这些国际经验显示,校企合作朝着制度化、系统化的方向发展是提高工程教育质量的重要途径。

### 3.3.2. 国内校企合作模式的类型与问题

国内学者针对校企合作模式展开了多方面理论建立工作。阳海等人于 2019 年提出,产教融合、校企合作已然成为高等职业教育的主要发展趋势。学校和企业作为人才培养过程中的两个关键主体,高等教育不能只专注于理论教学而与企业实践相脱离,企业同样应当深度参与到人才培养方案的制定当中[10]。张成雷在 2023 年对机械制造企业进行调研之后,提出了产教深度融合人才培养模式的框架。该框架强调要依据企业发展趋势来分析人才需求,明确岗位类型、要求,优化课程模式并引入新技术新工艺,建立“通识课程+核心课程+拓展课程”的结构,建设高水平校企双师队伍,完善管理与考核机制。其核心理念是“共建、共育、共管、共评、共赢”的共同体意识[11]。

基于之前的研究成果,本研究依据战略联盟、网络组织理论,把校企合作模式再次细分为交易型、资源依赖型、网络嵌入型这三种类型。这样的分类对于理解不同模式在弥合“标准-需求”差距时所具备的潜力差异很有帮助:交易型模式适合处理短期内的技能补充问题,资源依赖型模式能够在特定技术领域达成深度对接,网络嵌入型模式最具潜力实现系统性的能力培养改进,原因在于它把院校融入到多主体协同的生态系统中,能够持续获取反馈并对培养方案实施动态调整。

然而,当前的研究依旧存在着比较明显的不足之处。首先,多数研究仅仅局限于对宏观制度的探讨,

并没有建立起具有可操作性的课程衔接机制, 或者是能力差距评价模型。其次, 针对机械工程专业所进行的实证研究相对而言比较薄弱, 特别是认证标准实施水平和企业技能需求之间的量化差异分析处于缺失的状态。最后, 关于沟通能力、管理能力等“软技能”的培养路径、评价方法的研究不够充分, 而这一维度恰恰是企业最为关注的要点[12]。

上述文献综述明确呈现出三个核心发现。其一, 认证标准方面存在要求较高然而实施程度较低的状况, 特别是在软技能维度。其二, 企业对人才的需求比较强烈, 而高校提供的人才相对薄弱, 二者构成了结构性错配。其三, 校企合作被视作弥合差距的有效途径, 不过现有模式欠缺精细化的实证设计。这三者之间的逻辑关系已然清晰, 标准设定了目标, 企业验证目标的实际可行性, 差距体现出问题的严重性, 合作模式被寄予厚望以作为解决方案。但现有研究尚未解决一个关键问题, 不同类型的合作模式究竟在何种程度上、通过什么样的机制弥合了特定的能力差距。这正是未来量化研究必须要回答的核心问题。

### 3.4. 沟通能力在工程教育中的特殊地位

沟通能力作为工程师核心素养里的关键部分, 在国际工程教育认证模式中有着明确的制度要求。《华盛顿协议》着重指出, 沟通能力不但要能够精准传递技术信息, 而且要达成与非技术背景人员的有效互动。ABET EC2000 把“有效交流的能力”列为第 7 条标准, 这意味着沟通能力从隐性素养转变成为了显性评价指标。

国内一些学者在工程领域沟通能力培养方面较早便展开了探索。焦波等学者于 2021 年提出, 沟通能力培训不应该仅仅只是作为单独的写作课程或者演讲课程来进行, 而是要贯穿在专业课程的整个进程当中。这一观点充分证明了人际沟通能力对于大学生就业有着重要作用, 不过目前高校在培养沟通能力方面还有较大的提高余地[13]。

## 4. 研究结论

在对“工程教育专业认证”“企业人才需求”“校企合作模式”这三个核心概念予以明确界定, 并且对国内外相关文献展开全面系统的梳理工作之后, 本文依据“标准要求的内容是什么→企业所需要的是什么→二者之间存在怎样的差距→合作模式怎样去弥合这种差距”这样的逻辑线索, 得出了如下主要结论:

首先, 认证标准虽然达成了国际等效, 可是实施水平却有着明显的不足。中国工程教育认证标准同《华盛顿协议》、ABET 最新标准在核心维度上非常契合, 都着重突出“产出导向”的能力达成。然而, 不同高校在六项能力方面, 也就是综合能力、沟通能力、终身学习能力、分析解决问题能力、危机处理能力、管理能力的实施水平上存在差别。其中沟通能力和管理能力仅仅处于“适度实施”水平, 要低于其他四项能力的“广泛实施”水平。这说明, 标准文本的统一并不等同于实施效果的一致, 执行差距急需得到关注。

其次, 企业需求已朝着复合能力结构转变, 然而高校供给依旧侧重于硬技能方面。工业企业所需要的并非仅仅是技术技能这般简单, 而是涵盖了沟通能力、团队合作能力、项目管理能力、创新能力、终身学习能力等多方面[14]。于智能制造的背景环境之下, 企业对“软技能”的重视程度呈现出日益提高的趋势。但是目前高校的专业教育在沟通能力、管理能力培养这两块, 仍然处于比较薄弱的状况, 进而使得毕业生的能力结构与产业需求之间就此出现了结构性不匹配的情况。

第三, 校企合作乃是弥合差距的有效办法, 然而现有的模式缺乏精细化的设计。国内外经验显示, 制度化的校企合作对提高工程人才培养质量有帮助[15]。不过, 已有的研究大多停留在宏观制度方面, 缺少依据实证数据的差距识别、课程衔接机制。本研究借助战略联盟与网络组织理论提出的“交易型-资

源依赖型 - 网络嵌入型”三分法, 给出了一个精细化设计的分析框架, 但其有效性还有待实证检验。未来合作模式的设计应当直接参照认证标准里的能力短板、企业需求中的关键维度, 像是把沟通能力训练融入企业项目实践之中, 而不是笼统地签订合作协议。

第四点, 沟通能力培养应当作为工程教育改革的关键突破口。不管是国际认证标准还是企业调研数据, 均把沟通能力放在重要位置。可是, 当下机械工程专业的课程设置里, 和沟通能力相关的理论、实践课程比较缺乏。所以, 把沟通能力训练系统融入专业课程模式, 是提高工程教育质量的重要着力点。

第五, 建立“标准实施 - 需求匹配 - 改进”的可持续闭环乃是未来发展方向。本研究觉得, 借助大样本量化调查来识别高校工程教育认证标准实际实施水平与企业技能需求间的具体差距很有必要, 基于此建立一个由数据驱动的、可持续的校企合作模型。此模型应达成如下闭环运作: 从认证标准出发, 先通过企业调研识别需求, 再做量化分析差距, 接着设计针对性的合作干预, 像是在网络嵌入型合作里嵌入沟通能力模块, 之后评估改进效果, 最后反馈至标准实施环节。只有这样, 才能够切实让工程教育质量实现持续提高。

## 基金项目

2024 贵州省高等学校教学内容和课程体系改革项目, 项目编号: GZJG2024276。项目名称: 工程教育认证导向下机械类专业学生工程素质培养研究。主持人: 高毅, 项目单位: 贵阳学院。

## 参考文献

- [1] Yeargan, J.R., Aldridge, D., Jacobson, I., et al. (1995) ABET Engineering Criteria 2000. *Proceedings Frontiers in Education 1995 25th Annual Conference*, Atlanta, 1-4 November 1995, 3b6.1. <https://doi.org/10.1109/fie.1995.483131>
- [2] 刘雪峰. 美国高校大学生沟通能力的培养及启示[J]. 当代教育科学, 2014(19): 34-38.
- [3] 朱永东, 叶玉嘉. 美国工程教育专业认证标准研究[J]. 现代大学教育, 2009(3): 46-50+112.
- [4] 于善启. 工科院校学生工程素质培养研究[J]. 机械管理开发, 2011(5): 175-177.
- [5] 宁先圣. 高素质工程技术人才的特征与培养途径[J]. 科学与管理, 2006(4): 17-19.
- [6] 王章豹, 樊泽恒. 试论大工程时代卓越工程师大工程素质的培养[J]. 自然辩证法研究, 2013, 29(5): 48-54.
- [7] 朱高峰, 王迪. 当前中国制造业发展情况分析展望: 基于制造强国评价指标体系[J]. 管理工程学报, 2017, 31(4): 1-7.
- [8] 陈楠, 蔡跃洲, 马晔风. 制造业数字化转型动机, 模式与成效——基于典型案例和问卷调查的实证分析[J]. 改革, 2022(11): 37-53.
- [9] 梁鹏, 邢丽霞. “以学生为中心”的本科人才培养路径研究[J]. 时代经贸, 2020(10): 99-103.
- [10] 阳海, 张雪婷, 邓继勇, 等. 新工科背景下扎实推进产教深度融合和校企全面合作的研究——以湖南工程学院为例[J]. 湖南工程学院学报: 社会科学版, 2019, 29(3): 108-112.
- [11] 张成雷, 张成茂, 刘佳佳, 等. 产学研融合视角下机械类专业校企协同育人培养模式的探索研究[J]. 才智, 2023(5): 96-99.
- [12] 徐秀丽, 李钰, 鲍振忠. 校企合作的工业 4.0 背景下应用型创新人才培养模式研究[J]. 现代经济信息, 2019(21): 450.
- [13] 焦波, 孙洪源, 贾风光, 等. 美国 ABET 标准变革的内容与特征[J]. 大众标准化, 2021(20): 6-8.
- [14] 潘海生, 姜永松, 王世斌. 新工业革命背景下工程教育认证标准变革何以可能——美国 ABET 标准变革的启示[J]. 高等工程教育研究, 2020(5): 64-70.
- [15] 朱高峰. 中国工程教育发展改革的成效和问题[J]. 高等工程教育研究, 2018(1): 1-10+31.