

工程教育认证背景下机械类学生沟通能力培养的困境与突破

高毅¹, 熊佳^{2*}

¹贵阳学院机械工程学院, 贵州 贵阳

²贵州中医药大学马克思主义学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年3月26日; 录用日期: 2026年4月23日; 发布日期: 2026年4月30日

摘要

工程教育认证明确要求机械类人才具备沟通能力, 但当前工科毕业生普遍“会做不会说”, 与产业界对复合型人才的需求不符。本研究聚焦机械类专业学生沟通能力培养, 采用混合研究设计, 对贵州省三所本科高校的师生、十家装备制造企业的管理人员及毕业生进行问卷调查与深度访谈, 探究沟通能力培养的现实困境及其成因。结果表明: 高校培养中沟通能力实施水平低于技术能力; 企业评价中毕业生沟通技能得分最低。主要困境源于课程重理论轻实践、教学评价忽视过程性沟通、师资缺乏工程经验。解决路径包括建立校企协同培养模式、将沟通训练融入项目式学习、引入多元化评价机制、建设“双师型”教师队伍, 以实现技术能力与沟通素养协同发展, 支撑区域经济高质量发展。

关键词

工程教育认证, 机械类专业, 沟通能力, 校企合作, 人才培养

Communication Skills Cultivation for Mechanical Engineering Students in the Context of Engineering Education Accreditation: Dilemmas and Breakthroughs

Yi Gao¹, Jia Xiong^{2*}

¹School of Mechanical Engineering, Guiyang University, Guiyang Guizhou

²School of Marxism, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: March 26, 2026; accepted: April 23, 2026; published: April 30, 2026

*通讯作者。

文章引用: 高毅, 熊佳. 工程教育认证背景下机械类学生沟通能力培养的困境与突破[J]. 教育进展, 2026, 16(4): 1615-1626. DOI: 10.12677/ae.2026.164818

Abstract

The certification of engineering education clearly requires mechanical-type talents to possess communication abilities, but current engineering graduates generally “can do but can’t say,” which does not match the industry’s demand for composite-type talents. This study focused on the development of communication abilities among mechanical-type students. Using a mixed research design, questionnaires were conducted and deep interviews were conducted with teachers and students from three undergraduate universities in Guizhou Province, managers of ten equipment manufacturing companies, and graduates, exploring the real-world difficulties of communication ability development and its causes. The results showed: The level of implementation of communication abilities in university development was lower than technical abilities; graduates scored the lowest in communication skills in corporate evaluations. The main difficulties stemmed from the curriculum’s emphasis on theory over practice, teaching evaluations that neglected procedural communication, and teachers’ lack of engineering experience. The solution paths include establishing a school-corporate co-training model, integrating communication training into project-based learning, introducing a diverse evaluation mechanism, and building a “double teacher” faculty to achieve the co-development of technical capabilities and communication literacy, supporting high-quality development of the regional economy.

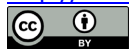
Keywords

Engineering Education Accreditation, Mechanical Engineering Majors, Communication Skills, University-Enterprise Cooperation, Talent Cultivation

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

工程教育在国家高等教育模式中占据着相当重要的地位。通过统计能够发现,我国工程教育的在校学生规模,已经占到全国普通高校在校生总数的38.2%,在世界上规模排名第一[1]。2016年,我国正式成为《华盛顿协议》的第18个正式成员,这表明我国工程教育质量认证模式实现了国际实质等效。工程教育专业认证的核心要点为“以学生为中心、以产出为导向、改进”,明确规定了毕业生需要具备的12条毕业要求,其中如“有效的人际交流能力”、“能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流”等与沟通相关的能力,被列为关键指标[2]。

2. 研究问题的提出及相关文献评述

2.1. 问题的提出

沟通能力在工程师职业发展中具有关键作用。良好的口头表达与书面沟通能力,有助于工程师向客户清晰阐述设计理念与技术参数,增强客户信任,促进团队协作,激发创新活力,提升工作效率与职业满意度。然而,工程教育中长期存在技术理性主导的倾向,人文素养与沟通能力等“软技能”培养被边缘化,导致工科毕业生普遍呈现“会做不会说”的“失语”现象。

贵州省作为典型西部地区,近年来工业经济发展迅速,机械类人才需求持续位居各专业人才需求首

位。然而, 现有机电类人才储备在数量和质量上均难以满足“十四五”规划产业发展需求[3]。地方高校培养的机械类学生, 因工程素质不足, 毕业后难以快速适应工业企业需求, 形成“就业难”与“用工荒”并存的矛盾。这一矛盾的关键, 很大程度上源于毕业生沟通能力等工程素质与企业需求之间的差距[4]。

本研究依托 2024 年贵州省高等学校本科教学内容和课程体系改革项目“工程教育认证导向下机械类专业学生工程素质培养研究”(项目编号: GZJG2024276), 以贵阳学院为典型案例, 结合对贵州省三所本科高校及十家装备制造企业的深度调研, 系统审视工程教育认证背景下机械类学生沟通能力培养的现实困境, 剖析其深层成因, 探索系统性突破路径, 以期提升地方高校工程人才培养质量提供有益参考。

2.2. 文献评述

2.2.1. 工程沟通能力的概念界定与认证标准

沟通能力作为工程师核心素养的关键维度, 已在国际工程教育认证体系中获得制度性确认。《华盛顿协议》明确要求工程毕业生具备专业知识、问题表达能力及高效人际沟通技巧, 强调沟通不仅限于技术信息传递, 亦涵盖与非技术背景人员的互动。美国 ABET 的“工程标准 2000”(EC2000)进一步将“有效交流能力”(第 7 条)与“理解工程方案多元影响的教育背景”(第 8 条)纳入人才培养标准, 标志着工程教育从“投入导向”向“产出导向”的范式转换, 使沟通能力由隐性素质上升为显性评价指标。

2.2.2. 国内研究现状

国内学者针对工程沟通能力展开的研究, 大多是从工程素质结构这个方面着手的。于善启在 2011 年提出, 工科大学生的工程素质涵盖工程基础知识、专业知识、工程基本技能、工程能力素质、工程意识这五个基本要素, 其中沟通能力是工程能力素质里比较核心的一部分[5]。王章豹在 2017 年所著的《大工程时代的卓越工程师培养》里, 对大工程背景下卓越工程师的素质构成进行了阐述, 建立了“五项大工程素质”模型, 着重指出, 现代工程师应当具备跨学科知识整合能力、团队协作能力、与社会公众进行沟通的能力[6]。

2016 年我国正式加入《华盛顿协议》之后, 国内学者针对工程教育认证标准展开了诸多研究。曾寿金在 2016 年指出, 《华盛顿协议》对工程类专业学生提出要求, 即要具备一定的国际视野, 能以全球眼光看待问题, 还要始终保持不断学习的热情[7]。黄福珍等人于 2021 年在工程教育认证背景下对非技术能力培养问题探讨, 指出沟通能力等“软技能”的培养存在课程支撑不足、评价模式缺失等问题。

关于工程沟通能力培养的实践研究中, 蔡小春等人于 2017 年对美国普渡大学、宾夕法尼亚州立大学、上海交通大学机械与动力工程学院的工程沟通能力培养课程展开对比分析, 结果发现美国高校的课程模式含有技术写作、口头汇报、跨文化沟通等多个模块, 给我国高校带来了有益的参考。叶涛和胥军在 2014 年对美国大学工程教育里的实践教学做了分析, 表明美国高校的实践教学建立起了制度化模式, 其对实践能力的培养包括“敏锐的观察力、随机应变力、良好的表达力、与他人合作的能力”。

2.3. 研究缺口与本研究的理论贡献

综合前面的文献回顾情况来看, 当下的研究存在着一些缺口。首先, 在理论方面, 对于“沟通能力培养”的本土化研究比较欠缺, 国外的理论模型大多是基于发达国家的工程教育实践建立的, 和我国工科教育所面临的文化情境存在差异。其次, 在实证方面, 缺乏对校方、企业、学生三方评价的系统比较, 沟通能力培养过程中“供需错位”的问题就难以被全面揭示出来。最后, 在区域方面, 对西部地方高校的工程教育缺乏关注。

上述研究存在一定缺口, 在此基础上本研究的理论贡献主要有以下方面: 其一, 把沟通能力培养放置到工程教育认证的理论框架之中, 建立多方视角的系统分析框架, 其二, 运用混合研究设计方式, 借助量化数据来揭示沟通能力培养的结构差异, 利用质性资料挖掘其中深层成因, 其三, 以贵阳学院作为典型案例, 深入剖析西部地方高校沟通能力培养的实践困境、突破路径。

3. 高校和企业样本的抽样、选择及分析

3.1. 高校样本的抽样方法与选择理由

3.1.1. 高校样本抽样方法

高校样本运用的是目的性抽样方式(Purposive Sampling), 根据贵州省高等教育在区域布局方面的状况、机械类专业的设置情形、学校办学定位存在的差异, 挑选出三所具有代表性的本科院校。其中, 将贵阳学院当作重点案例来对待, 而其余两所院校则作为参照样本。

3.1.2. 高校样本选择理由

地域代表性方面: 三所高校都处在贵州省贵阳市, 属于西部地方本科院校, 它们机械类专业的人才培养模式可以比较好地呈现本省工程教育的整体状况。

办学类型差异:

A 大学乃是本市属的唯一一所本科院校, 该校机械类专业的毕业生当中, 有超过 70% 的人都服务于本地的大中型企业, 其与区域工业经济之间的联系是最为紧密的。

B 大学是一所省属综合性大学, 其办学历史颇为悠久, 并且拥有机械工程硕士点, 在省属重点高校中具有一定的代表性, 展现出了相应的水平。

C 大学是一所刚建立起来的本科院校, 该校将自身定位为培养应用型人才的院校, 在新兴应用型高校的发展进程中有着一定的代表性, 指明了这一类高校的发展方向。

在数据可及性方面: 三所高校和研究团队一直保持着长期的合作关系, 学校方面给予了很高的支持程度, 从而可以保证数据收集工作能够顺利进行实施。

3.1.3. 高校样本构成

此次特意从教学管理人员、专业教师中挑选, 总计 30 名。其中, A 大学有 20 名, B 大学有 5 名, C 大学有 5 名。并且还选取了 80 名在校学生, A 大学有 60 名, B 大学有 10 名, C 大学有 10 名。学生样本覆盖大二至大四年级, 如此一来可使他们在培养进程中形成相对完整的体验。

3.2. 企业样本的抽样方法与选择理由

3.2.1. 企业样本抽样方法

企业样本运用目的性抽样和滚雪球抽样也就是 Snowball Sampling 相结合的方式获取。首先按照贵阳市“十四五”规划里的支柱产业目录, 把装备制造业划定为调查领域, 接着在行业协会、高校就业部门的帮助下挑选具有代表性的企业, 最后借助已经接受访问的企业推荐来补充同类型企业。

3.2.2. 企业样本选择理由

产业代表性方面, 所选取的 10 家企业覆盖了装备制造业的多个主要领域, 其中有航空航天领域、工程机械领域、数控机床领域、矿山机械领域、工业基础零部件等领域, 这些领域都是机械类专业毕业生就业的主要方向。

企业规模、类型呈现出多样性, 其中有 3 家机械设备制造企业, 5 家工程机械销售企业, 还有 2 家高

新技术开发企业, 这些企业涵盖了生产、销售、研发等不一样的业务类型。

就业匹配度方面, 有 10 家企业, 它们都是三所高校机械类专业毕业生的主要就业去向。每年这些企业都会稳定地接收毕业生就业, 并且能够对人才培养质量给予直接反馈, 形成一种对高校人才培养水平的有效呼应机制。

3.2.3. 企业样本构成

针对每一家企业, 挑选出 3 名受访者, 总计 30 人。这 30 人之中, 有 1 名人力资源经理, 其工作职责是承担招聘、人才评价方面的工作, 有 1 名技术部门主管或者工程师, 主要从事技术能力的评估工作, 另外还有 1 名在职毕业生, 该人员同时具备毕业生与员工这两种身份。

3.3. 样本的局限性分析

地域上存在一定局限性。此次研究的样本都来自贵州省贵阳市, 贵州属于西部欠发达地区, 该地区的工业结构、高等教育资源配置情况和东部地区不一样, 因此在推广研究结论时要谨慎。

行业存在一定的局限性: 企业样本大多聚焦在装备制造业方面, 而汽车制造、电子信息等其他机械类专业毕业生就业领域并未涉及, 这会对研究结论在行业中的适用性产生影响。

抽样方法存在一定的局限性。此次抽样选用的是目的性抽样、便利抽样方式, 并非严格意义上的随机抽样, 如此一来, 便有可能产生样本选择方面的偏差。其中, A 大学的样本量相较于 B、C 两校而言要大得多, 这极有可能致使整体分析受到 A 大学办学特征的影响。

样本规模存在一定局限: 教师样本为 30 人, 企业样本有 30 人, 学生样本是 80 人, 在进行部分子样本细分群体比较时, 其数量相对偏少, 这种情况有可能对统计效力产生影响。

时效性方面存在局限: 数据收集主要集中于 2023 年至 2024 年这个时间段, 在此期间受访者所给出的评价有可能受到短期经济波动情况的影响。

3.4. 问卷设计的详细流程

3.4.1. 理论依据

问卷设计把工程教育认证标准(CEEAA, 2022)、《华盛顿协议》毕业生素质要求当作理论依据, 还参考了美国 ABET EC2000 标准对于沟通能力的界定。此项研究把认证标准里的 12 条毕业要求转化成 6 个能力维度, 分别是综合能力、沟通能力、终身学习能力、分析与解决问题能力、危机处理能力、管理能力, 其中沟通能力是核心研究变量。

3.4.2. 条目生成

校方展开问卷工作, 依据认证标准来详细划分沟通能力, 将其划分成 4 个观测点, 这 4 个观测点包括口头表达、书面表达、跨文化沟通, 还有理解与尊重差异、国际视野等方面。采用 Likert 五级量表, 量表选项从“5 = 广泛实施”一直到“1 = 完全未实施”。

企业问卷方面, 依据行业具体需求, 对沟通技能进行细分, 得到 2 个观测点。其一为口头与书面沟通技巧, 其二是产品设计描述与汇报能力。采用 Likert 五级量表来获取相关数据, 量表选项设定为从“5 = 优秀”直至“1 = 失败”。

3.4.3. 专家效度评审

邀请 5 名专家进行内容效度(Content Validity)评审, 包括 2 名工程教育研究领域教授、2 名机械类专业负责人及 1 名企业人力资源总监。专家从条目的相关性、清晰性、代表性三个维度进行评价, 计算内容效度指数(CVI)。根据专家反馈, 删除 2 个表述模糊的条目, 修改 3 个条目的措辞, 最终形成正式问卷。

3.4.4. 信度检验

正式施测前,选取 A 大学 20 名教师及 2 家企业 10 名管理人员进行预调查(Pilot Study)。采用 Cronbach's α 系数检验问卷的内部一致性信度。结果显示:校方向卷总体系数为 0.87,沟通能力分量表系数为 0.84;企业问卷总体系数为 0.91,沟通技能分量表系数为 0.89,表明问卷具有良好的信度。

3.5. 访谈资料的分析方法

3.5.1. 分析方法

访谈资料采用主题分析法(Thematic Analysis),遵循 Braun & Clarke (2006)提出的六步分析框架:熟悉数据、生成初始编码、寻找主题、审查主题、定义与命名主题、撰写报告。分析过程借助 NVivo 12 质性分析软件进行编码管理。

3.5.2. 编码与主题提炼过程

开放式编码阶段,将访谈文本逐句拆解并赋予概念性标签。如“学生在汇报时不敢说话”“不知道如何向客户解释技术参数”等原始语句,分别编码为“表达畏惧”“技术沟通障碍”。

轴心式编码阶段,将开放式编码归类整合,形成更高层次的类属。如“表达畏惧”“书面表达不规范”“汇报逻辑不清”等编码归入“口头表达不足”类属;“不理解工程对社会的影响”“无法解释伦理问题”等编码归入“工程社会责任认知缺失”类属。

选择性编码阶段,在类属间建立逻辑关系,提炼核心主题,最终形成沟通能力培养的“课程真空”“评价盲区”“师资短板”三大核心主题。

4. 研究结果与分析

4.1. 描述性统计

4.1.1. 校方评价:沟通能力实施水平偏低

调查得出的结果表明,有三所高校在机械类专业能力培养这方面展现出了比较明显的结构性差别。从表 1 能够看出,综合能力、终身学习能力、分析与解决问题能力、危机处理能力的实施水准都抵达了“广泛实施”的范围(均值处于 4.55 至 4.67 之间),然而沟通能力的实施水准明显偏低,其均值仅仅是 3.98,处在“中度实施”区间内,在所有能力维度里排名倒数第二,仅仅比管理能力高一些。

Table 1. Implementation level of mechanical engineering competence (University evaluation)

表 1. 机械工程能力实施水平(校方评价)

能力维度	平均值(M)	标准差(SD)	实施水平
终身学习能力	4.67	0.48	广泛实施
分析与解决问题能力	4.60	0.47	广泛实施
危机处理能力	4.58	0.54	广泛实施
综合能力	4.55	0.49	广泛实施
沟通能力	3.98	0.65	中度实施
管理能力	3.82	0.49	中度实施

对沟通能力的四个子项做进一步分析(表 2)能够发现,“优秀的口头和书面沟通技巧”(M = 4.00)、“准确表达观点、理解并容忍差异”(M = 4.13)的得分相对较高,然而涉及跨文化背景的“理解国际发展趋势和多元文化”(M = 4.03)与“跨文化语言和书面交流能力”(M = 3.77)得分更低,这表明在全球化背景

下工程师沟通能力的培养存在短板。

这样的结果表明, 高校在认证标准的指引之下, 普遍都认可沟通能力具有重要性。但是在课程设置、教学实践等方面, 沟通能力的培养并没有得到和硬技能同样程度的重视, 也没有达成系统化的落实。就像一位接受访问的教师讲的那样: “我自己在工程与社会方面的技能存在欠缺, 因为要评估专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化造成的影响。” (T1, A 大学教师) 教师自身工程沟通素养不足, 在一定程度上对学生沟通能力的有效培养形成了限制。

Table 2. Implementation level of each sub-item of communication competence

表 2. 沟通能力各子项实施水平

观测点	平均值(M)	标准差(SD)	实施水平
优秀的口头和书面沟通技巧	4.00	0.53	中度实施
准确表达观点、理解并容忍差异	4.13	0.63	中度实施
理解国际趋势与多元文化	4.03	0.72	中度实施
跨文化语言和书面交流能力	3.77	0.73	中度实施

4.1.2. 企业评价：沟通技能评分最低

企业针对毕业生技能水平给出的评价结果呈现于表 3。在六大技能维度里, 技术技能得分最高, 均值为 4.49, 而沟通技能得分最低, 均值是 4.38, 于所有技能维度中处于最后位置。虽说沟通技能整体处于“优秀”范围, 然而和得分最高的技术技能相比有 0.11 的差距, 并且标准差为 0.84, 在各维度中是最大的, 这意味着企业对毕业生沟通技能的评价有着较大分歧, 具体情况可查看表 3。

Table 3. Skill achievement level of mechanical engineering graduates (Enterprise evaluation)

表 3. 机械工程专业毕业生技能成就水平(企业评价)

技能维度	平均值(M)	标准差(SD)	水平
技术技能	4.49	0.65	优秀
人际关系技能	4.43	0.58	优秀
解决问题技能	4.42	0.71	优秀
创新技能	4.42	0.67	优秀
团队合作技能	4.41	0.67	优秀
沟通技能	4.38	0.84	优秀

再对沟通技能的两个子项展开分析(见表 4), “项目或产品设计描述能力”这一项(M=4.67), 其得分比较高, 这表明毕业生在技术性汇报方面是有一定基础的, 而“口头和书面沟通技巧”这一项(M=4.10), 得分相对低一些, 这说明在日常工作交流、跨部门协作等非结构化场景当中, 毕业生的沟通能力还有比较大的提高空间。

Table 4. Implementation level of each sub-item of communication competence

表 4. 沟通能力各子项实施水平

观测点	平均值(M)	标准差(SD)	水平
口头和书面沟通技巧	4.10	0.88	非常好
项目/产品设计描述能力	4.67	0.80	优秀

从表 4 可以看出, 沟通技能的两个子项得分有所不同。“项目或产品设计描述能力”这一项得分较高, 其均值为 4.67, 这说明毕业生在技术性汇报方面具备一定基础。与之相对, “口头和书面沟通技巧”得分较低, 均值是 4.10, 这透露在日常工作交流、跨部门协作、客户沟通等非结构化场景中, 毕业生的沟通能力还有较大的提高空间。

4.2. 推断性统计分析

本研究运用推断性统计分析方法, 主要是去检验校方评价与企业评价之间的差异有没有统计学意义, 并且还要了解不同群体评价的一致性状况。

4.2.1. 校方不同群体评价差异检验

运用独立样本 t 检验即 Independent Samples t-test, 来对比教师、行政管理人员对于学校机械工程能力实施水平所做出的评价, 查看二者是否存在差异。从表 5 的结果能够看出, 教师组也就是 M 为 96.00 且 SD 为 4.50, 行政管理人员组也就是 M 为 96.00 且 SD 为 3.96, 这两组的均值是一样的, t 值接近 0, p 等于 0.955, 大于 0.05, 没有达到显著性水平。这就说明教师跟行政管理人员对于专业能力实施水平的评价具备较高的一致性, 不存在群体之间的评价偏差。

Table 5. Independent samples t-test of the evaluations by teachers and administrative staff

表 5. 教师与行政管理人员评价的独立样本 t 检验

组别	N	均值	标准差	t 值	p 值
教师组	30	96.00	4.50	-0.057	0.955
行政管理人员组	30	96.00	3.96		

4.2.2. 不同实施水平学校间的差异检验

根据校方自评结果, 将三所高校划分为三类: A 大学为广泛实施组、B 大学为中度实施组、C 大学为有限实施组。采用单因素方差分析(One-Way ANOVA)检验三类学校在毕业生技能成就水平上的差异。

方差分析结果显示(表 6), 组间平方和为 21.375, 组内平方和为 1081.425, F 值为 0.267, $p = 0.768 > 0.05$, 未达到显著性水平。这表明, 尽管三所高校在专业能力实施水平上存在差异, 但该差异并未转化为毕业生技能成就水平的显著差异, 即学校自我评价的高低并不必然对应企业对其毕业生技能评价的相应高低。

Table 6. Analysis of variance (ANOVA) of school implementation level and graduate skill achievement

表 6. 学校实施水平与毕业生技能成就的方差分析

变异来源	平方和	df	均方	F 值	p 值
组间	21.375	2	10.687	0.267	0.768
组内	1081.425	27	40.053		
总计	1102.800	29			

4.2.3. 不同企业岗位群体评价差异检验

要查验企业中不同岗位管理者对毕业生技能评价有无差异, 借助单因素方差分析方法, 对人力资源经理、车间经理、技术组长、生产主管这四组人群进行比较。结果在表 7 呈现, 组间平方和为 139.911, F 值是 1.259, p 值等于 0.309, 该 p 值大于 0.05, 未达显著性水平。这意味着不同岗位的企业管理者对毕业生技能水平的评价具一致性, 不会因岗位不同产生明显偏差。

Table 7. Analysis of variance (ANOVA) of evaluations by different enterprise job position groups
表 7. 不同企业岗位群体评价的方差分析

变异来源	平方和	df	均方	F 值	p 值
组间	139.911	3	46.637	1.259	0.309
组内	962.889	26	37.034		
总计	1102.800	29			

4.3. 推断性统计结论

综合上述推断性统计分析, 可得出以下结论:

第一, 评价者内部具有高度一致性。独立样本 t 检验显示, 教师与行政管理人员对学校能力实施水平的评价无显著差异($p > 0.05$); 单因素方差分析显示, 不同岗位的企业管理者对毕业生技能水平的评价亦无显著差异($p > 0.05$)。这表明本研究采用的评价数据具有良好的内部一致性。

第二, 评价结果呈现结构性差异。校方评价与企业评价在能力结构上存在显著差异。校方认为沟通能力实施水平偏低, 处于“中度实施”区间, 而其他能力维度均达“广泛实施”; 企业评价中, 沟通技能在所有技能维度中得分最低。该差异在描述性统计中已清晰呈现。

第三, 学校实施水平与毕业生质量不匹配。方差分析结果表明, 学校自评的实施水平高低, 并未在毕业生技能成就上产生显著差异($p > 0.05$)。这说明“认证标准实施”尚不能自动转化为“人才培养质量提升”, 二者之间需要系统的教学改革与评价优化作为转化桥梁。

5. 困境的深层剖析

综合前面提到的各项研究结果能够发现, 机械类专业学生在沟通能力培养方面面临的困境, 不是单独出现的, 是由课程模式、教学评价、师资结构等多方面因素共同构成的系统性问题造成的。

5.1. 课程体系重理论轻实践, 沟通能力培养缺乏载体

现行机械类专业课程体系中, 专业基础课(如力学、材料学、机械设计等)与专业课占据主导地位。以贵阳学院机械设计制造及其自动化专业为例, 毕业总学分为 160 学分, 其中专业课程 85 学分, 占比 53.87% [8]。专业课程内部, 理论讲授学时占比偏高, 项目式学习、团队协作、汇报展示等融入沟通能力训练的实践环节相对匮乏, 验证性实验占比偏高, 综合性、设计性实验比例偏低。学生在多数课程中仅需完成作业并通过考试, 缺乏在真实或模拟工程场景中进行有效沟通的训练机会, 沟通能力培养在课程体系中处于“真空”状态。

5.2. 教学评价忽视过程性, 沟通能力难以被“看见”

当前高校对学生学习成效的评价仍以期末笔试成绩为主要依据, 笔试仅能考查学生对知识的记忆与理解, 无法衡量其表达能力、沟通技巧、团队协作等非技术性能力。部分课程虽设置课程设计或小组作业, 但评价重点仍集中于图纸、报告等最终成果的技术正确性, 对设计过程中的小组讨论、分工协作、成果汇报等沟通环节缺乏过程性评价。学生虽有沟通实践, 其表现未纳入考核体系, 难以形成有效的正向激励。

教师在学生能力培养中发挥关键作用。然而, 调查发现, 多数教师自认在工程实践能力、项目管理能力、工程与社会认知等方面存在不足。教师 T2、T3、T9 在访谈中表示: “在专业实践教学中, 应加强环境和可持续发展能力的教学, 目前课程建设较为薄弱, 有较大提升空间。”教师 T1、T6、T9 亦坦言: “我自己最缺乏工程与社会方面的技能。”

通的实战机会。

共建实践基地：与装备制造企业共建校外实习基地，学生在实习期间参与技术工作、项目会议、技术研讨及客户交流，在真实职场环境中锻炼沟通能力。

引入企业导师：聘请企业工程师、项目经理担任校外导师，参与课程设计、指导学生项目实践、举办专题讲座。企业导师以其丰富实践经验，向学生传授与同事、领导、客户沟通的技巧与心得。

设置企业项目：将企业真实技术难题或改进需求，设置为学生课程设计或毕业设计题目。学生团队在企业导师指导下，与企业技术人员沟通需求、汇报方案、接受反馈，全过程模拟工程师工作场景。

6.3. 综合模式：构建校企共同体，实现协同育人

建立制度化合作机制，形成人才培养共同体，实现资源共享、标准互认、过程共管。

设立专业建设委员会：由高校、行业组织、骨干企业共同组建机械类专业建设委员会，共同制定人才培养方案、审定课程体系、评价培养质量。委员会定期沟通企业对人才能力(包括沟通能力)的最新需求，并及时反馈至教学改革。

改革课程考核方式：在部分课程中试点校企联合考核。课程项目汇报由校内教师与企业工程师共同担任评委，从技术方案、创新性、现场表现、沟通效果等维度综合评价。企业导师的现场提问与反馈，是对学生临场沟通能力的有效锻炼。

打造“双师型”队伍：一方面，选派青年骨干教师到合作企业挂职锻炼，参与项目研发与管理工作，提升工程实践能力与沟通素养；另一方面，邀请企业资深工程师走进课堂，承担部分实践教学任务，将一线经验带入课堂。通过教师与企业人员的双向流动，逐步打造理论扎实、实践丰富、善于沟通的“双师型”教师队伍。

6.4. 评价优化：过程性评价与多元化评价相结合

引入过程性评价：增加过程性评价在课程总评中的权重，将课堂讨论表现、小组协作成果、项目汇报情形、读书报告撰写、实验报告完成等环节纳入最终成绩，引导学生重视学习过程中的每一次沟通与表达。

采用多元评价主体：改变教师单一评价格局，引入学生自评、小组互评、企业导师评价等多元化评价主体。在小组项目中，成员需对其他成员在沟通协作方面的表现进行匿名评价，评价结果作为最终成绩的组成部分。

设置沟通能力观测点：参照认证标准，在课程大纲中明确沟通能力培养目标，设定可观测、可评价的具体指标点(如“能清晰有条理地撰写技术报告”“能借助 PPT 在 10 分钟内精准阐述技术方案核心内容”)。期末考核时对照观测点进行评价，确保沟通能力培养可测量、可改进。

7. 结论

沟通能力是工程师核心素养与工程教育认证的关键要素。调研贵州省三所高校与十家企业发现，机械类学生沟通能力培养存在突出问题：高校实施程度中等，企业评价得分偏低，学生难以与行业及公众有效沟通。其根源在于课程体系重理论轻实践、教学评价缺乏过程性、师资工程实践经验不足。

为此，需构建高校、企业、教师、学生多方协同的培养模式：通过课程重构、企业真实场景融入、校企共同体建设及评价机制优化，推动沟通能力培养从边缘走向核心、从隐性转为显性、从偶然变为必然，培养技术扎实、善于沟通、具备工程社会责任的新时代工程师，支撑区域工业经济高质量发展。

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立项，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] 教育部高等教育教学评估中心. 中国工程教育质量报告: 面向工业界 面向世界 面向未来(2014年度)[M]. 北京: 教育科学出版社, 1900.
- [2] 陈法法, 肖文荣, 陈大伟. 地方特色型本科院校机械工程专业在工程教育认证标准下的教学探索[J]. 科技资讯, 2017, 15(32): 171+173.
- [3] 王刚, 刘锋, 黄彪, 等. 创新创业与科研训练在机械工程专业人才培养中的作用及完善措施[J]. 中国现代教育装备, 2020(3): 114-116.
- [4] 王庚, 朱露, 胡德鑫, 闫广芬, 顾佩华. 工程教育专业认证标准的国际比较研究[J]. 高等工程教育研究, 2022, 70(2): 35-44.
- [5] 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, 26(5): 175-177.
- [6] 王章豹. 大工程时代的卓越工程师培养[M]. 上海: 上海科技教育出版社有限公司, 2017.
- [7] 曾寿金, 江吉彬, 黄卫东, 等. 工程认证背景下应用技术大学机械专业人才培养体系构建[J]. 教育教学论坛, 2018(12): 86-88.
- [8] 高毅. 工程教育认证导向下机械类专业学生工程素质培养研究[Z]. 贵阳: 贵阳学院, 2024: 9.