

# 基于工程教育认证标准的土木工程专业人才培养模式探索

刘小亮

（六盘水师范学院 贵州 六盘水 553004）

10.12238/jpm.v3i1.4553

**[摘 要]**为了评价工科专业培养方案与工程教育认证标准的贴合程度，引入了学分权重值系数，针对某门课程对某项毕业要求的影响程度高、中、低三等，权重系数取值分别为 0.7、0.2 和 0.1。以六盘水师范学院土木工程专业为例，详细统计并分析了认证标准规定的三大类 12 小项毕业要求实现所需要的支撑学分数及总学分数占比，验证了作为身处西部偏远地方高校的土木工程专业，以适当地经济社会发展所制定的专业培养方案是合理的。本文提出的量化认证标准的新方法也可可为其他高校提供一些专业认证新思路。

**[关键词]**工程教育认证；土木工程；学分权重系数；人才培养

中图分类号：G642 文献标识码：A

基金项目：贵州省教育厅本科教学内容和课程体系改革项目：基于专业认证标准的应用型土木工程人才培养模式研究与实践（2018520118）

Study on training mode of civil engineering talents based on Engineering Education Accreditation Standards

LIU Xiaoliang

(Liupanshui Normal University, Liupanshui Guizhou 553004)

**Abstract:** In order to evaluate the relationship between engineering specialty training scheme and engineering education accreditation standard, the credit weight coefficient is introduced. According to the degree of influence of a course on a graduation requirement, it is divided into high, medium and low grades, and the weight coefficients are 0.7, 0.2 and 0.1 respectively. Taking the civil engineering specialty of Liupanshui Normal University as an example, the graduation requirements of three categories and 12 sub-items specified in the standard documents are analyzed in detail, and the academic scores required for graduation requirements and their proportion are counted. This result verifies the rationality of the professional training mode formulated in order to adapt to the local economic and social development as the major of civil engineering in remote local universities in the west. The new method of quantitative certification standards proposed in this paper can also provide some new ideas for professional certification in other universities.

**Keywords:** Engineering education accreditation; Civil engineering; Credit weight coefficient; Talent training

引言：土木工程专业认证是由我国住房和城乡建设部高等教育土木工程专业评估委员会组织，汇同本领域的诸多工程教育专家与学者对申请学校进行各类指标评估，目的是对本学校的土木工程专业培养的人才的质量进行科学定量控制，以此来保障培养的土木工程从业人员能够达到相应的专业教育要求<sup>[1]</sup>。土木工程系在人才培养模式探究、课程体系改革等方面，均应以当前工程教育专业认证框架内的培养要求为导向，并结合自身作为西部地方高校发展动力欠缺的劣势因素，综合制定了土木工程人才培养方案，改良了土木工程课程体系架构，做到以学生为中心，以培养目标的达成为导向，探索一套适用于西部偏远地区高校土木工程人才培养的新模式。

## 一、确立适应当地经济发展需求的土木工程人才培养目标

土木工程专业人才培养必须要能够适应地方经济建设需要，培养学生德、智、体全面发展，使学生掌握土木工程学科的基本原理，具备扎实的基础理论、全面的专业知识、较强的工程实践能力和初步的创新精神，能够胜任房屋建筑、道路、桥梁、隧道等各类土木工程的技术和管理工作的应用型高级工程技术人才<sup>[2]</sup>。六盘水当地的土木工程专业人才的培养需要结合当地的工程建设需求，因此最终培养方案制定了适合当地经济建设发展的 7 条培养目标：

目标1：具有社会责任感、工程职业道德、人文和科学素养。

目标2：能够独立和以团队协作方式开展与职位相关的工作。

目标3：毕业后5年能够从事土木工程项目的方案设计与施工。

目标4：毕业后5年能够使用现代信息技术工具解决复杂土木工程问题。

目标5：能够依据行业规范与标准分析、解决与职位相关的工程与技术问题。

目标6：能够适应终身学习的职业发展，在土木工程项目的设计和实施过程中体现创新意识，取得较好的职业发展。

目标7：具有跨文化交流与合作能力。

## 二、确立工程教育认证标准下的学生毕业要求

新的工程教育认证标准从专业能力、通用能力和社会素养三个方面设置了 12 项毕业要求，全面规定了毕业生毕业前所必需达到的基本能力。

如表 1 所示，专业能力方面要求了毕业生必需到达的 4 小类基本专业素养。我们从土木工程专业本身分析，可以理解为对土木大类基本专业理论知识的运用能力，也就是要懂概念、重方法。第 2 小类为能够分析实际工作中面对的各类如建筑施工，桥隧施工中面临未知的问题的能力，可以归纳为会思考。第 3 和第 4 小类可以概括为能够胜任各类建筑设施的前期的设计工作，并且能进一步分析研究，可以归纳为能创新。因此，认证标准第一类专业能力的要求可以用 12 字来概括，即是懂概念、重方法、会思考、能创新。对于这一基本要求，我校也通过了相关的课程设置来对标这些要求，见表 1。

表 1 毕业要求支撑培养目标的矩阵

| 毕业要求         | 目标 1 | 目标 2 | 目标 3 | 目标 4 | 目标 5 | 目标 6 | 目标 7 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| (1) 工程知识运用   |      |      | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |      |
| (2) 问题分析     |      | ✓    | ✓    | ✓    |      |      |      |
| (3) 设计开发     | ✓    |      | ✓    |      |      | ✓    |      |
| (4) 研究       |      |      | ✓    |      |      | ✓    |      |
| (5) 使用现代工具   |      |      | ✓    | ✓    |      |      |      |
| (6) 工程与社会    | ✓    | ✓    | ✓    |      | ✓    |      |      |
| (7) 环境和可持续发展 |      |      |      | ✓    | ✓    |      |      |
| (8) 职业规范     | ✓    | ✓    |      |      |      |      |      |
| (9) 个人和团队    |      | ✓    |      |      |      |      | ✓    |
| (10) 沟通交流    |      | ✓    |      |      |      | ✓    | ✓    |
| (11) 项目管理    |      | ✓    |      |      | ✓    |      |      |
| (12) 终身学习    |      |      |      |      |      | ✓    | ✓    |

六盘水师范学院土木工程专业现有 400 余人，其中以男生占大多数，在确定培养目标的过程中，要紧紧把握西部地区生源质量不高，学生文化成绩普遍偏低的特点，重点加强学生在学习土木工程专业知识过程中对实际上手操作能力的培养。使学生能对土木工程领域的设计、施工、检测监测以及工程管理等实际业务由整体的掌握，并且后续要持续跟进。

## 三、教学体系支撑毕业要求的量化分析

土木工程专业培养方案设置学分 166 学分，主干学科为力学和土木工程学科。根据中国工程教育专业认证协会颁布的《工程教育认证工作指南》，认证标准讲求实质的等效性，认证标准框架具有逻辑性，还有认证标准核心理念具有明确性<sup>[9]</sup>。实质等效性是指高校对本科学生要由合理的培养目标，明确的出口要求，完备的内容覆盖，足够的条件支撑，可靠的实施效果等五大内容。认证标准框架逻辑是以学生为中心，以培养目标和毕业要求为导向，在不断的持续改进基础上建立课程体系。在这些条件上，还必须有完善的师资队伍和其他必要的条件来支撑，具体认证标准逻辑框架见图 1。

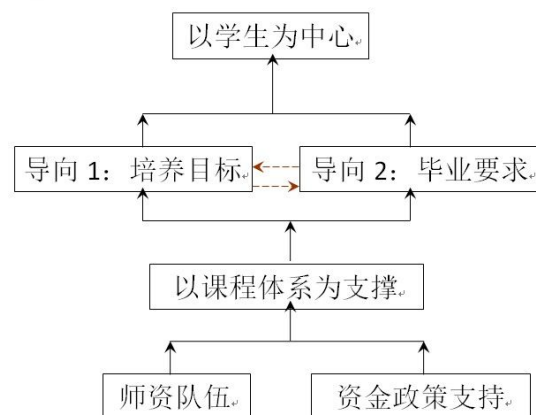


图 1 工程教育认证标准框架图

### （一）土木工程专业课程体系构建

六盘水师范学院土木工程人才培养方案可以分为公共基础教育平台课群、学科基础教育平台课群、专业教育平台课群以及实践教学课程群等四大群类。

如图 2 所示，根据认证标准，并结合西部高校自身面临的师资力量薄弱，资金投入少等劣势，在本着服务六盘水市经济发展的需求，本校土木工程专业课程体系中公共基础教育平台课程群学分 60，占比 33.33%；学科基础教育平台课程群学分 50，占比 27.78%；专业教育平台课程群学分 24.5，占比 13.61%；实践教学课程群学分 45.5，占比 25.28%。通过对比专业认证标准要求，课程体系设置合理，又能面向西部地区的土木工程专业人才需求，各课程类群占比详见图 2。

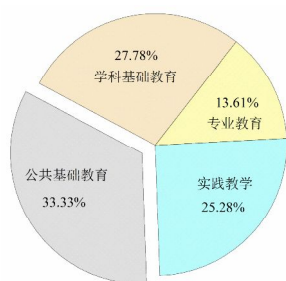


图2 课程体系模块学分占比

## (二) 以学分的权重系数来量化分析毕业要求

为了评价土木工程专业制定的培养方案与国家工程教育认证标准的贴合程度,本文引入了一个新变量:学分权重值系数  $k$ ,来量化分析培养方案对认证标准规定的 12 项毕业要求的支撑情况。我们设定,某门课程对毕业要求  $n$  ( $n=1,2,\dots,12$ ) 的支撑程度可以定性地分类为高影响 (H),中等影响 (M),以及低影响 (L)。为了量化方便,我们认为此门课程的权重总值为 1,如果毕业要求  $n$  受到这么门课程的影响是高影响,那么此课程对该毕业要求  $n$  的贡献值为:该课程学分值乘以权重系数 0.7;如果是中等影响则乘以权重系数 0.2,类推低影响的权重系数是 0.1。

由此我们可以如下公式,如果某项毕业要求  $n$  ( $n$  的取值为 1-12),它受到四门课程 A, B, C, D 的影响,即这四门课程以不同的作用来支撑该毕业要求  $n$ 。如果这四门课程对毕业要求  $n$  的影响占比依次为高、高、中、低,根据以上分析我们可以得到毕业要求  $n$  所需要的支撑学分数为:

$$M=0.7 \times A+0.7 \times B+0.2 \times C+0.1 \times D$$

其中,式中  $M$  为毕业要求  $n$  的支撑学分数。根据以上分析,研究团队全面统计了本培养方案 12 项毕业要求的支撑学分数  $M$ 。依次定量分析了培养方案课程设置对认证标准规定的 12 项毕业要求的影响关系,详见图 3。

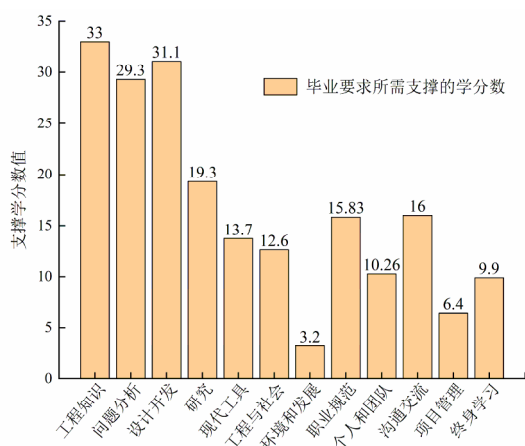


图3 毕业要求项目所需的支撑学分权重值

图3给出了认证标准规定的 12 小项毕业要求各自对应的所需要的支撑学分数。由图可见毕业要求前三小项工程知识运

用能力、问题分析能力、设计开发能力所占的支撑学分数最高,都是在 30 学分左右,而环境和可持续发展项学分数最低,为 3.2。三个大类专业能力,通用能力,和社会素养里面,专业能力这一大项所需的学分数最高,占比 56.18%;通用能力的支撑学分数占比 23.61%;社会素养的支撑学分数占比 20.21%。对于工科教育专业认证标准的要求来看,当然首先应该注重专业能力的培养,其次社会素养和通用能力的占比基本持平,可见国家对当下工科大学生的职业规划和可持续发展都有相当的重视,从另一层面来看,六盘水师范学院对于土木工程专业的培养方案的制定也是符合国家工程教育认证标准的。

## 四、结论

(1) 通过国家工程教育认证标准规定内容,结合六盘水地方经济发展的需求,制定了以认证标准规定的三大类 12 小项的毕业要求内容所对应的专业培养方案。在此基础上针对专业认证标准规定的 12 小项内容进行了详细的解读分析,认为六盘水师范学院土木工程专业的培养的精髓应是懂概念、重方法、会思考、能创新,做有职业道德的土木人。

(2) 首次对认证标准规定的内容量化研究,通过引入每门课的权重学分数,计算统计每一项毕业要求所需要支撑的学分数。研究发现认证标准规定的三大类里面,专业能力的学分数占比最高为 56.18%,剩余的通用能力和社会素养两方面占比持平。提出的研究方法可为国家后续专业认证标准的评判,以及广大教育工作者的教育教学研究提供一种新思路。

## 参考文献

- [1]中国工程教育专业认证协会.工程教育认证工作指南(2018 版)[Z].北京:中国工程教育专业认证协会,2018.
- [2]刘小亮,岳虎,张士林.OBE 理念下土力学实验课程的过程化考核实践[J].大学教育,2020(10):93-95+112.

作者简介:刘小亮(1984-),男,陕西宝鸡人,六盘水师范学院讲师,研究方向为土木工程专业教学改革,邮箱:liuxiaoliang@cumt.edu.cn

## 【通讯作者】

刘小亮,男,讲师