

土木工程专业中科技术语的教学新方式研究

王艺霖, 王 军, 刘春阳, 曲 爽, 王继伟

山东建筑大学土木工程学院, 建筑结构加固改造与地下空间工程教育部重点实验室, 山东 济南

收稿日期: 2023年4月25日; 录用日期: 2023年5月23日; 发布日期: 2023年5月31日

摘 要

为克服土木工程专业中存在大量科技术语且表述抽象、理解难度大的问题, 在术语学理论和陶行知生活教育理论指导下, 建立了一种基于案例教学法的科技术语教学新方式: 首先深入挖掘科技术语所代表的本质现象或规律, 然后将其与实际生活中的常见物品或场景对应起来, 以案例和图片的形式形成一种新的教学方式。研究与应用表明: 科技术语的教学新方式可有机融入专业课程的教学之中, 显著促进学生对象术语的理解和掌握, 提升了学习过程的形象性, 增强了学习实效。

关键词

生活教育理论, 科技术语, 形象, 生活, 实用

Research on New Teaching Methods of Technical Terminology in Civil Engineering

Yilin Wang, Jun Wang, Chunyang Liu, Shuang Qu, Jiwei Wang

Key Laboratory of Building Structural Retrofitting and Underground Space Engineering of Ministry of Education, School of Civil Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong

Received: Apr. 25th, 2023; accepted: May 23rd, 2023; published: May 31st, 2023

Abstract

In order to overcome the problem of a large number of technical terminologies in civil engineering major, which are abstract in expression and difficult to understand, under the guidance of terminology theory and Tao Xingzhi's theory of life education, a new teaching method of technical terminology based on case study method has been established. Firstly, the essential phenomena or laws represented by technical terminology should be explored deeply and then corresponded to common objects or scenes in real life. Subsequently, a new teaching method can be formed in the form of cases and images. The research and application results indicate that this new teaching

method of technical terminology can be organically integrated into the teaching of professional courses, significantly promote students' understanding and mastery of important terminologies, improve the visualization of the learning process, and enhance learning effectiveness.

Keywords

Life Education Theory, Technical Terminology, Image, Life, Practical

Copyright © 2023 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

高校各专业的核心培养目标一般是帮助学生建立全面、准确的专业知识体系，打牢专业基础，从而具备分析复杂专业问题的能力[1]。具体到每一门课、每个章节、每个知识点，都应当让学生真正有所收获、形成系统的专业知识体系。以土木工程专业为例来说，该专业的核心培养目标是熟练掌握专业基本理论与基本知识、能在房屋建筑、地下建筑、道路、隧道、桥梁建筑、港口及近海结构等领域从事规划、设计、施工、管理和研究工作的高级工程技术人才。在土木工程专业的重点课程中包含有较多的专业术语，用来代表抽象的概念或者较为复杂的现象，属于科技术语。同时，它们在多个课程中都高频率地出现，也属于“热点术语”。对于科技术语来说，强调统一化和规范化，以便于知识的传播与交流，进而助力于新信息的交流、新理论的建立、新成果的推广乃至新学科的萌生[2]。相应地，有一门独立的“术语学”学科，以术语的命名、管理、翻译、教学和术语库建设等[3]为基本任务。对于现代术语学，可按认知模式和命名理念分为两大流派：术语规定论(主张单义性、透义性和稳定性)；术语描写论(赞同多面性、转喻性和变动性)[4][5]。

在土木工程专业的课程教学实践中发现，高度的概括性或者涵义的间接性使得这些科技术语在理解上有一定难度，常成为学生们学习的“拦路虎”，直接影响到专业课程的整体教学质量。为此，本文将面向土木工程专业，基于术语学理论、引入陶行知生活教育理念，开展科技术语教学新方式的专题研究。

2. 科技术语教学新方式的建立

根据术语学理论中的“系统功能语言学”，语言的“非本源属性、语法隐喻理论以及语篇建构的对话性”能充分阐释出意识形态在科技术语中的渗透。同时根据“认知语义研究”，科技术语的产生和发展具有明显的意义进化过程，能反映出人类认识未知事物所经历的艰辛以及所受的语言影响。由此，科技术语不应被视为纯粹客观的概念，而应是技术性与人文性的融合结果[6]。由此可见，对于科技术语，完全可突破所在学科的圈囿，从学科交叉的思路出发，基于术语所代表的本质现象或规律强化实证，创新性地从多个角度入手来进行探讨、诠释和应用[7]。尤其是在教学领域，科技术语面向的是学生，可基于学生的认知特点，与教育学的理念结合起来，探讨对科技术语进行阐述的新方式，以达到良好的表达效果、实现传递专业知识的核心目标。

对于土木工程专业来说，研究对象为客观存在的实体建筑物或构筑物，涵盖的科技术语均有实体作为背景，建筑物或构筑物的细节信息均可直接作为科技术语的解释素材。但对于在校学生来说，长期囿于校园环境之内，对各类实体建筑物或构筑物并不具备很深的认知程度，直接以建筑物或构筑物的细节信息来解释科技术语并不一定能达到良好的教学效果。

为此，这里将引入陶行知生活教育理论，尝试从生活场景出发、探索将生活教育融入专业教育来破解科技术语的教学难题。生活教育理论是陶行知先生的珍贵历史成果，在全国乃至全球的教育思想史上都具有一定的地位[8]。生活教育理论主要包含三大方面：“什么是教育”“在哪里进行教育”“如何进行教育”[9]，对应于三大基本原理：“生活即教育”“社会即学校”“教学做合一”。具体来说：1) 生活即教育：教育不能脱离日常与实际生活，生活也可以直接用来教育，同时教育也是为了生活，进一步来说生活决定了教育、通过教育可以切实促进生活；2) 社会即学校：整个社会都是生活的场所、整个社会的各种活动都可以看做是教育的范围，学校教育要与社会生活实际实现紧密的结合；3) 教学做合一：反对填鸭式教学，反对教、学、做三者分离，反对轻视行动。这三大方面在生活教育理论中又被称为本体论、场域论和方法论[10]。可见，生活教育理论植根于生活、服务于生活、随生活的发展而发展，是强调实践性、群众性的教育学说[11]，对当代各类教育具有重要的启示意义。目前，“生活即教育”的理念已成为建设学习化社会的理论基础之一，出现了很多将生活教育理论与基础学科结合在一起的研究成果[12][13][14]。

具体到科技术语的教学方面，可考虑基于术语所要表达的重要研究对象、所代表的本质现象或规律、所要传递的概念或方法，将生活教育理论的本体论(“生活即教育”)引入进来，寻找这些对象、现象、规律、概念、方法在生活场景或常见物品中的应用实例，进而基于这些生活场景实例而非较为难懂的建筑或构筑物实例来进行科技术语的辅助表达。同时在具体表达形式上，首选图片的形式，以形象直观地使学生们切实感受到专业学习与日常生活的关系，在富有生活气息的生动教学案例帮助下实现对科技术语的深刻理解与掌握，提升教学效果，并能显著促进“学以致用”。

可见，“案例”和“图片”是这种科技术语教学新方式的核心。下面将介绍若干具体的应用实例。

3. 应用实例

3.1. 术语 1：悬臂梁

悬臂梁：一端由固定支座支撑、另一端处于自由状态的梁。工程中的悬臂梁大多为阳台支撑梁、雨篷梁、悬臂梁桥等。在陶行知生活教育理论视域下，可基于该术语的本质特征来寻找其在生活场景或常见物品中的应用实例，并以图片的形式进行展示。具体来说，人伸出一个手臂、并让它处于水平状态，即可看作是一种“悬臂梁”。此外，生活中很常见的交通信号灯支撑梁(如图 1)，也可看作是悬臂梁。这种支撑梁的外形一般为变截面的，越靠近支撑处的截面越大，依据正是悬臂梁结构的内力分布规律。



Figure 1. Support beam for a certain traffic signal light

图 1. 某交通信号灯支撑梁

3.2. 术语 2：简支梁

简支梁：指两端受支座支撑、且支座支撑仅限制梁端垂直位移的梁。对该术语的另一种描述是“两端支座仅提供竖向约束，支座处可自由转动的梁式结构”。在实际工程中有大量的简支梁，如吊车梁、独木桥等。但为了达到更好的生活化、形象化效果，可选取生活中常见的物品来进行表达。例如，很多公园或小区里设置的独木桥健身器材两端即相当于仅提供竖向约束的铰接连接，可视为简支梁，如图 2 所示。此外，对于图 3 这种单杠式健身器材，每个单杠端部的约束也主要是竖向位移，对转动的约束能力补强，因此也可视为铰接连接，单杠本身可视为简支梁。



Figure 2. A fitness equipment of single wood
图 2. 某独木桥健身器材



Figure 3. A fitness equipment of horizontal bar
图 3. 某单杠式健身器材

3.3. 术语 3：伸臂简支梁

伸臂简支梁：有一端或两端伸出支座外的特殊简支梁。在实际工程中，有一类桥梁即属于这类构件。但从其核心概念出发，日常生活中常见的棚架结构(图 4)，一般有外伸于支撑点的梁体部分且支撑点并不能完全限制梁体的转动，即可近似看作为伸臂简支梁。图 5 所示的石凳，也可看作是伸臂简支梁结构。



Figure 4. Wooden shed structure
图 4. 木质棚架结构



Figure 5. A simple supported stone bench with extended arms
图 5. 某伸臂简支石凳

3.4. 术语 4：连续梁

连续梁：具有三个或更多个支承的梁。实际建筑中的楼盖梁大多为此类构件。在生活中很常见的多点支撑的石凳(图 6)、三点支撑的窗帘杆(图 7)，从本质出发也可看做是连续梁。



Figure 6. A stone bench with multiple supports
图 6. 多点支撑的石凳

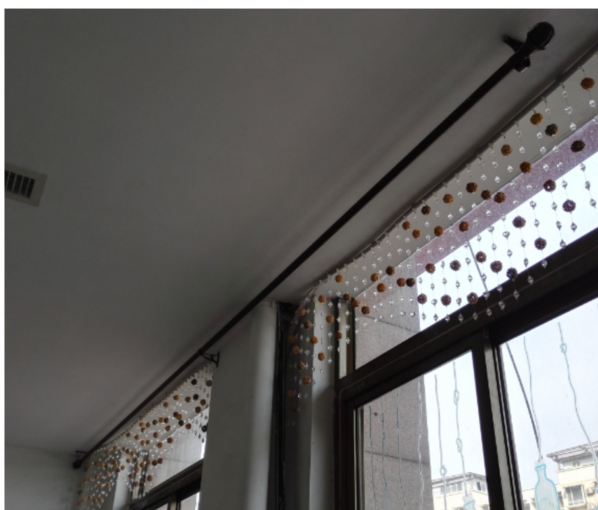


Figure 7. Three point supported curtain rod
图 7. 三点支撑的窗帘杆



Figure 8. A certain lawn guardrail

图 8. 某草坪护栏

3.5. 术语 5：桁架

桁架：包含若干个直杆、直杆彼此在两端用铰链连接而成的平面或空间结构。桁架内的直杆主要承受轴力(拉力或压力)，各直杆的材料强度能得到充分利用，在大跨结构中的技术经济性尤其明显。因此在实际工程中，有很多大跨结构、尤其是桥梁采用了桁架。但从其本质特征出发，在日常生活中也不乏桁架的应用实例。例如，图 8 所示的某草坪护栏就是一种梯形桁架，图 9 所示的登机廊桥就属于是一种平行弦的空间桁架结构。



Figure 9. A certain boarding bridge

图 9. 某登机廊桥

3.6. 术语 6：二力杆

二力杆：受到两个力而平衡的直杆或弯杆。二力杆的两端均能自由转动，杆内只有拉力或者压力。实际建筑的屋架常采用桁架结构，其中的腹杆大多为二力杆。在生活中常见的某秋千的角部加强杆(图 10)，两端的支撑可看作是铰接，杆内一般只有拉力或压力，因此就可看作是二力杆的实例。

3.7. 术语 7：影响线

影响线：当结构上作用有与杆件主轴正交的、沿结构跨度移动的单位集中荷载($P = 1$)时，用以表示确定的截面或位置上某一特定的受力效果(内力、位移或支座反力)的变化规律的曲线，称为该结构在荷载作用下某一截面特定受力效果的影响线。影响线这一术语非常重要，但理解难度很大。在工程上主要用于承受车辆荷载的结构，但其实在日常生活中也有不少用到影响线概念或分析方法的例子。对于图 11 所示的公园内常见的休息凳，人坐上去的具体位置是随机的，可用影响线方法来得到跨中处的弯矩影响线，进而将人的荷载施加于影响线上绝对值相对较大的区域，进而确定石凳上的最不利弯矩，用于验证其安全性。

4. 实施效果

引入术语学理论和陶行知生活教育理论的科技术语教学新方式在山东建筑大学进行了实际教学应用。



Figure 10. Corner strengthening rod of a certain swing
图 10. 某秋千的角部加强杆



Figure 11. A certain rest bench
图 11. 某休息凳

实践表明，其在土木工程专业课程的教学中具有良好的可行性与有效性。具体形象的生活实景案例能很好地辅助传递科技术语的核心内涵，在课堂中更好地展示专业概念、知识、原理、本质，同时大大提高了学生的学习兴趣，在较为轻松愉快的氛围中加深了对专业知识的理解，进而自然引发学生的深入思考，激发创造活力。

在学生中开展的问卷调查与教学座谈会反馈情况表明，通过科技术语教学新方式的实施：学生们从生活化的案例中明显感受到了术语中的实际生活元素，切实找到了较为抽象的结构力学知识、建筑构造知识和日常生活场景、生活经验的结合点，开辟了思维新天地；强化了对很多力学概念的深、刻理解，同时增强了分析与解决专业问题的能力，并开启了创新意识和途径；获得的学习思维锻炼程度、学习能力的实际提升也切实有助于专业课程体系中各个主要知识节点的学习，从而整体提升了专业素养和水平。

科技术语教学新方式还促使专业课程的任课教师养成了不断收集生活中专业术语相关实例的意识与习惯，显著提升了教学热情的持久性，有利于克服教师的职业倦怠，保持良好的教学状态。同时还可显著促进了教师和学生良性互动，激发了学生的提问热情，因此实现教师和学生的双重并行发展。

5. 结语

理工科专业的很多知识均来源于生活、高于生活。为克服很多科技术语在描述、表达、学习、掌握

等层面的障碍, 本文在术语学理论和陶行知生活教育理论的指导下, 建立了一种基于案例教学法和图片展示的科技术语教学新方式, 把科技术语、专业知识与日常生活有机地结合起来, 通过教学案例和图示来形象化地展示重要的科技术语。研究与应用表明: 科技术语教学新方式可恰当地应用于专业课程的教学之中, 实现科技术语、专业概念与生活的深度融合, 改变课堂教学与学生生活实际脱离的现状, 非常有助于初学者对科技术语的理解和掌握, 增强了专业学习过程的形象性, 切实提升了学习实效。

参考文献

- [1] 李如意, 钟周, 曹越. 可持续素养框架设计与人才培养策略研究[J]. 世界教育信息, 2023, 36(3): 47-56.
- [2] 迟凤玲, 申秋红, 吴根. 新媒体中科技术语传播的 SWOT 分析[J]. 科技中国, 2022(6): 50-55.
- [3] 冯志伟. 现代术语学引论[M]. 上海: 商务印书馆, 2011.
- [4] 徐建国. 术语规定论与术语描写论的命名观对比研究[J]. 中国科技术语, 2021, 23(1): 10-16.
- [5] 卢华国. 框架术语学的三大研究焦点[J]. 中国科技术语, 2021, 23(1): 3-9.
- [6] 严世清. 从“非典”到“新冠肺炎”: 科技术语技术性与人文性的意义进化论解读[J]. 当代外语研究, 2020(4): 55-65+126.
- [7] 杨帅, 金高辉. 认知语义: 中文科技术语研究的新范畴——张春泉《术语的认知语义研究》[J]. 湖北师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 40(5): 36-37.
- [8] 皇甫科杰. 本土再生: 生活教育理论的原创性[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2023(2): 1-9.
- [9] 杨家骏. 生活教育理论指引下的数学课堂对话教学研究[J]. 生活教育, 2022(6): 85-88.
- [10] 戴春梅. 生活教育理论在课后服务课程建设中的价值与运用[J]. 教学与管理, 2023(8): 10-12.
- [11] 翁震宇, 徐亚健. 从杜威到陶行知——“生活教育”理论的哲学观探析[J]. 美术大观, 2023(2): 112-115.
- [12] 唐豪. 陶行知“生活即教育”理论在小学科学中的应用[J]. 试题与研究, 2023(7): 104-106.
- [13] 朱群生. 基于陶行知生活教育理论的初中物理教学策略研究[J]. 数理化解题研究, 2023(5): 89-91.
- [14] 许自然. 陶行知“生活即教育”思想在初中历史教学中的运用[J]. 教学管理与教育研究, 2022, 7(23): 74-75.