

# 基于OBE理念的课程目标达成与评价体系研究

## ——以制造工程基础课程为例

陈书涵, 何志勇, 陈小敏

长沙理工大学汽车与机械工程学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年3月28日; 录用日期: 2022年4月20日; 发布日期: 2022年4月27日

### 摘要

OBE是工程教育专业认证核心理念之一,也是课程教学遵循专业认证标准必不可少的环节。本文依据OBE理念,从课程目标达成与评价视角,探索了OBE在课程教学过程组织与实施方法。进而以制造工程基础课程为例,详细地介绍了课程目标确定、课程目标达成策略及课程目标达成度评价等过程是如何实现OBE。为其他课程的教学过程实施提供了思路,以供同行借鉴参考。

### 关键词

OBE, 课程目标达成, 达成度评价

# Study on Course Goal Achievement and Evaluation System Based on OBE Concept

## —Taking Fundamentals of Manufacturing Engineering as an Example

Shuhan Chen, Zhiyong He, Xiaomin Chen

School of Automotive and Mechanical Engineering, Changsha University of Science & Technology, Changsha Hunan

Received: Mar. 28<sup>th</sup>, 2022; accepted: Apr. 20<sup>th</sup>, 2022; published: Apr. 27<sup>th</sup>, 2022

### Abstract

OBE is one of the core concepts of professional certification in engineering education, and it is also an essential content for course teaching to comply with professional certification standards. Based on the OBE concept, this paper explores the organization and implementation methods of OBE in the course teaching process from the perspective of course goal achievement and evaluation. Tak-

ing the basic course of manufacturing engineering as an example, this paper introduces how to achieve OBE in the course goal determination, course goal achievement strategy and course goal achievement evaluation. It provides ideas for the implementation of the teaching process of other courses, which can be used for reference by peers.

## Keywords

OBE, Course Objectives Achieved, Achievement Evaluation

Copyright © 2022 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

工程教育专业认证作为我国三级专业认证体系最关键的一环[1][2],特别是作为通过国家一流专业验收的敲门砖,已经尤显格外重要。OBE (Outcome Based Education, 成果导向教育)作为工程教育专业认证标准三大核心理念之一[3],已经深入人心,相信在我国高等院校的各个专业、各位教师都为之熟悉。如黎书文等人[3]基于 OBE,以机械原理课程为例,确定了合理的课程达成目标,对其支撑的相关毕业要求指标点具体化,以培养学生能力为出发点,构建了毕业要求、课程内容与课程目标三者之间的对应支撑关系,通过制定课程目标达成度评价方法,设计教学内容、考核方式及相应细则。侯红玲等人[4]依据 OBE,以机电传动控制课程为例,详细设计了课程达成度评价策略。张文会等人[5]根据专业的毕业要求确定了教学目标,以及教学目标与毕业要求之间的支撑矩阵,进而利用期末考试和课内实践成绩开展了毕业要求指标点达成度测算,并根据达成度数值提出了持续改进措施。张晓青等人[6]对课程目标达成度的组合评价法展开了研究。针对课程目标实施不同单一评价方法的基础上,对评价结果先后进行两次组合,先进行基于评价结果一致性较低的一次组合赋权,可得到一致性提高的组合评价结果,再进行基于一致性较高的二次组合赋权,可得到一致性收敛的组合评价结果,实现对课程目标的最终评价。姜大伟等人[7]基于 OBE,介绍了在教学大纲中明确课程目标,分解课程目标指标点并赋值,然后根据课程考试结果及所赋数值,计算得到课程目标达成值。张冬梅等人[8]根据专业认证,研究了课程达成度的评价机制、评价方法、数据来源、评价周期、评价结果与反馈等可操作方案。解芳等人[9]以机械原理课程为例,依据课程支撑的毕业要求,制订了合理的课程目标,建立了毕业要求与课程目标间的矩阵关系,进而根据课程目标设计教学内容及考核方式,制订了课程目标达成度评价策略。但是怎样合理地实施 OBE,特别在课程目标的合理确立与达成及评价中,上述研究中还是存在较模糊的概念。

因此本文将以制造工程基础课程为例,从课程目标、教学方法、教学内容组织、学习成果评价等方面,详细地介绍了如何在课程中合理地实施 OBE 理念,以供各位参考。

## 2. 课程简要介绍

制造工程基础是长沙理工大学机械设计制造及其自动化专业核心课,必修课。2008年,本专业根据宽口径专业改革的人才培养目标、知识结构要求及课程体系的改革方案,对我校“机械设计制造及其自动化”专业主干学科基础课程的教学内容进行了分析研究,决定将原来机械制造的三门专业课(金属工艺学、机械制造工艺学、金属切削技术及设备)整合优化为一门“机械制造技术基础”,并定为本专业主干技术基础课。为探索适应新的课程体系下的教学手段、方法以及课程知识点之间的有机联系,2017年,

根据教学任务修订,在原来机械制造技术基础课程基础上,增加了热成型、压力加工部分,课程名称更改为制造工程基础。目前课程内容已经形成了以金属切削原理和刀具为基础、机械制造工艺为主线,兼顾毛坯制造方法与制造装备,内容精益求精而完整的课程体系,同时补充了先进制造技术内容。

### 3. 课程 OBE 理念实施途径

#### 3.1. 合理确定课程目标

一门课程的所有教学活动,都是围绕课程目标而实施。根据产出导向原则,首先确定制造工程基础课程总目标为:学生能够根据机械零件工程图纸要求,运用所学知识点,考虑工艺经济成本,寻求最佳的零件加工工艺方案。另外根据工程教育专业认证标准,课程目标应该支撑本专业毕业要求指标点的达成,因此依据课程总目标进行合理分解成多个分目标,依此更合适地支撑毕业要求指标点。本课程分目标支撑毕业要求指标点如表 1 所示。

**Table 1.** Relationship between course sub objectives and graduation requirements

**表 1.** 课程分目标 - 毕业要求关系表

毕业要求	指标点	与课程关联度	课程分目标
1. 工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决机械设计、制造、控制等领域的复杂工程问题。	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械设计、制造、控制领域的复杂工程问题的比较与综合。	H	目标 1:能运用所学知识,提出零件多种材料选择、毛坯制造、基准选择、定位方案、零件加工方案等,并能进行对比分析。
3. 设计/开发解决方案:能够设计针对机械设计、制造、控制等领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2 能够针对特定需求,完成机械零部件的设计;能够进行系统或加工工艺流程设计,并在设计中体现创新意识。	H	目标 2:能根据零件使用性能及相关技术要求,把机械制造等相关专业知用于零件加工方案的工艺规程设计中,并体现创新意识。
	3.3 能够在机械零部件设计与制造及机械系统设计的过程中综合考虑社会、环境、健康、安全和文化等制约因素。	H	目标 3:能在零件加工工艺方案制订过程中,考虑环境污染、操作人员身体健康等因素影响。
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对机械设计、制造、控制等领域的复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析机械设计、制造、控制中的复杂工程问题的解决方案。	H	目标 4:能认识零件加工有多种方案选择,并通过查阅相关手册及期刊文献等,找到有效的零件加工工艺方案。
11. 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11.2 能在多学科环境下,能将工程管理原理与经济决策方法应用于设计开发解决方案中。	H	目标 5:能对多种零件加工工艺方案进行经济成本分析,并选择最优加工工艺方案。

#### 3.2. 达成课程目标的教学策略

##### 1) 构建课程分目标 - 教学内容 - 教学方法的映射关系

依据 OBE,要达成课程预期的各个目标,首先要选择合适的教学内容(知识点),进而寻求最佳的教学方法,促进学生达到课程学习的预期目标。因此一门课程如果按照 OBE 理念组织教学,必须建立课程分目标 - 教学内容 - 教学方法的映射关系。基于上述原则,本课程构建的映射关系如表 2 所示。

**Table 2.** The mapping relationship between curriculum sub goal, teaching content and teaching method  
**表 2.** 课程分目标 - 教学内容 - 教学方法的映射关系

课程分目标	教学内容	教学方法
目标 1: 能运用所学知识, 提出零件多种材料选择、毛坯制造、基准选择、定位方案、零件加工方案等, 并能进行对比分析。	系统讲授毛坯制造(铸造、锻造、焊接、冲压)、基准选择(粗、精基准)、定位方案、零件加工方案等知识与应用; 结合大量案例, 强化学生对上述各环节选择方案对比分析的能力。	1、课堂案例、启发式讲授 2、课堂回答问题
目标 2: 能根据零件使用性能及相关技术要求, 把机械制造等相关专业知用于零件加工方案的工艺规程设计中, 并体现创新意识。	结合工程实际, 以案例等方式, 系统讲授零件加工工艺规程设计中所涉及知识运用, 以达到零件使用性能及相关技术要求。讲授目前机械加工中新工艺、新方法。	3、平时作业与自主预习 4、阶段测验与期末考试
目标 3: 能在零件加工工艺方案制订过程中, 考虑环境污染、操作人员身体健康等因素影响。	1、课堂讲授零件加工工艺方案制订过程中, 对环境污染、噪声、操作人员身体健康等处理措施 2、配套 CDIO 三级项目	以 4~5 人为一组形式进行 CDIO 三级项目(XXX 零件加工工艺方案设计与仿真加工)。项目要求: 1、能在零件加工工艺方案制订过程中, 考虑环境污染、噪声、操作人员身体健康等因素影响并提出处理措施; 2、通过查阅相关手册及期刊文献等, 提出 2 种及以上加工方案, 并对多种加工方案进行经济成本对比分析, 从而找到有效、最优的零件加工工艺方案。
目标 4: 能认识零件加工有多种方案选择, 并通过查阅相关手册及期刊文献等, 找到有效的零件加工工艺方案。	1、课堂讲授相关手册查阅方法 2、配套 CDIO 三级项目	
目标 5: 能对多种零件加工工艺方案进行经济成本分析, 并选择最优加工工艺方案。	1、课堂讲授零件加工工艺方案经济成本分析方法 2、配套 CDIO 三级项目	

## 2) 以目标为导向, 采取任务驱动式教学方式, 重构课程教学组织关系

在授课前期即告之学生在本课程中应完成考核内容之一为“CDIO 三级项目(XXX 零件加工工艺方案设计与仿真加工)”的产出成果, 以完成“CDIO 三级项目”的任务为主线, 对完成该任务的各阶段任务和所需要掌握的知识点进行分解, 构建图 1 所示的课程教学组织关系, 使学生更加清晰自己“要做什么、我需要学什么” [10]。

## 3) 依据 OBE, 实施形成性与终结性相结合的多元考核评价方式

要达成课程各个分目标, 相关的考核评价是必不可少。由于课程分目标会呈现多种不同形式的内容, 因此选择多元的考核评价是十分必要的。多元考核评价方式必须依据课程分目标的内容来进行合理地选择。本课程根据课程分目标, 经过课程组研讨, 采用课堂学习、自主学习、三级项目、阶段测验、期末考试等五种考核评价方式, 对各个分目标进行评价。具体考核方式与成绩比例构成如表 3 所示。

## 4) 建立课程合理性审核与持续改进制度, 形成机制与动态保障

为确保课程学习结果达成的成效, 课程组形成教学材料审核、考核方式与内容审核、课程目标达成评价过程审核等。另外为了注重课程学习成效, 不断提高课程教学质量, 课程组制订了课程教学持续改进流程, 不断改善教学方法与内容等, 为提升课程教学质量提供动态保障。

### 3.3. 实施课程目标达成评价

课程目标达成评价其目的有三: 第一总体评价, 关注总体学生各个课程分目标的达成情况; 第二个体差异, 关注每个学生各个课程分目标的达成情况, 以便在后续有针对性的帮扶; 第三持续改进, 针对课程目标的达成情况, 有目的地改进教学方法与内容、考核评价方式等。

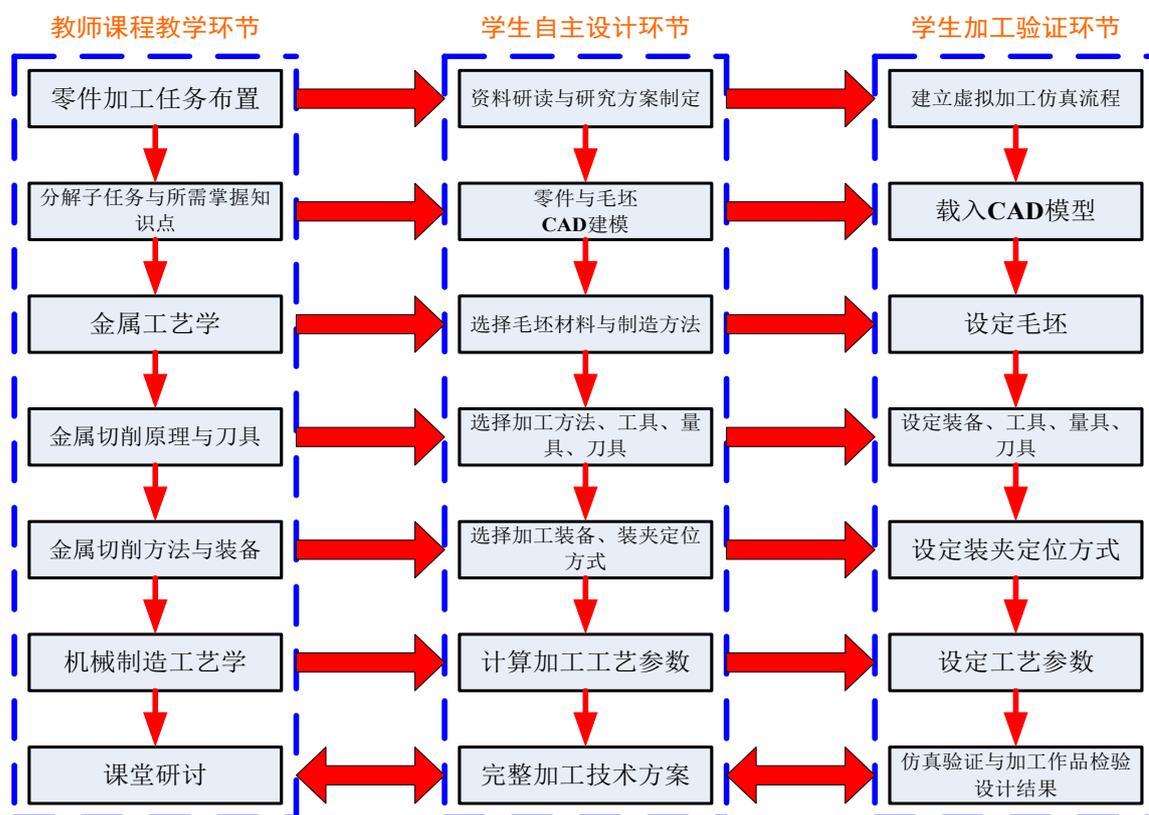


Figure 1. Curriculum teaching organization diagram

图 1. 课程教学组织关系图

Table 3. Course assessment method and achievement ratio

表 3. 课程考核方式与成绩比例

课程分目标	考核内容	考核依据					成绩比例 (%)
		课堂学习	自主学习	三级项目	阶段测验	期末考试	
目标 1: 能运用所学知识, 提出多种零件材料选择、毛坯制造、基准选择、定位方案、零件加工方案等, 并能进行对比分析。	以课堂学习、学习通自主学习记录、阶段测验、主题讨论、期末考试等形式, 考察学生能“正确运用所学知识, 提出多种零件材料选择、毛坯制造、零件的加工方法、基准选择、刀具与设备选择、定位方案等并能进行对比分析”。	√	√		√	√	约 40
目标 2: 能根据零件使用性能及相关技术要求, 运用机械制造等相关专业知用于零件加工方案的工艺规程设计中, 并体现创新意识。	以课堂学习、学习通自主学习记录、阶段测验、主题讨论、期末考试等形式, 考察学生“能根据零件使用性能及相关技术要求, 运用机械制造等相关专业知用于“零件加工路线设计中, 并能使用新工艺改进加工路线”。	√	√		√	√	约 30
目标 3: 能在零件加工工艺方案制订过程中, 考虑环境污染、操作人员身体健康等因素影响。	以项目中工艺方案的可行性分析的情况, 来考察学生“在零件加工路线制订过程中, 考虑环境污染、操作人员身体健康等因素影响”的能力。			√			约 5

## Continued

目标 4: 能认识零件加工有多种方案选择, 并通过查阅相关手册及期刊文献等, 找到有效的零件加工工艺方案。	以项目中加工路线制订过程分析的情况, 来考察学生“能认识零件加工有多种方案选择, 并通过查阅相关手册及期刊文献等, 找到有效的零件加工方法”的能力。	√	约 15
目标 5: 能对多种零件加工工艺方案进行经济成本分析, 并选择最优加工工艺方案。	以项目中多种工艺方案的经济成本评价的情况, 来考察学生“能对多种零件加工工艺方案进行经济成本分析”的能力, 并以此确定最优方案。	√	约 10
合计			100

本课程目标达成评价采用定性与定量评价相结合, 定量评价主要针对阶段测验、期末考试、自主学习(超星学习通平台任务点完成比率)等内容进行评价; 定性评价采用评分表法, 针对课堂学习、CDIO 三级项目等内容进行评价。其具体计算方法为: 课程目标的达成度评价价值等于样本总数对每项课程目标的平均成绩除以每项课程目标的目标分值。

另外课程总目标达成度评价价值取每项课程分目标达成度的最小值。其次根据本专业设定的课程目标达成度目标值, 若本课程总目标达成度评价价值大于达成度目标值, 则认为课程目标达成。反之, 则未达成。

根据上述方法, 本课程某学期对课程目标达成评价结果如表 4 所示。

**Table 4.** Evaluation of curriculum goal achievement  
**表 4.** 课程目标达成度评价

课程分目标	考核内容	目标分值	平均成绩	达成度	记录文档
课程目标 1	课堂学习/自主学习/阶段测验/期末考试 1、2、3 大题	5 (课堂学习) + 3 (自主学习) + 5 (阶段测验) + 24 (期末考试) = 37	26.706	0.722	成绩统计表、期末考试、CDIO 三级项目报告、学习视频预习、课堂讨论、平时作业、阶段考核成绩、课堂考勤记录等
课程目标 2	课堂学习/自主学习/阶段测验/期末考试 4、5 大题	5 (课堂学习) + 7 (自主学习) + 5 (阶段测验) + 16 (期末考试) = 33	25.148	0.762	
课程目标 3	CDIO 三级项目: 考虑环境污染、操作人员身体健康等因素影响	5	3.636	0.727	
课程目标 4	CDIO 三级项目: 工艺方案对比及加工工艺参数选择等	15	13.004	0.867	
课程目标 5	CDIO 三级项目: 经济成本分析	10	8.584	0.858	

#### 课程目标达成度评价结果

达成度评价目标值: 0.66 本课程总目标达成度评价价值: 0.722 达成度评价结论: 达成

## 4. 结论

本文结合我校机械设计制造及其自动化国家一流专业建设, 按照 OBE 理念, 以制造工程基础课程为例, 对课程目标达成与评价进行了系统设计, 从课程目标的合理确定, 达成课程目标教学策略的实施及课程目标达成度的评价等, 内容完整, 为课程实施 OBE, 提供了教学范式, 具有十分重要的借鉴意义。

## 基金项目

- 1) 湖南省教学改革项目：基于工程教育认证标准评估课程目标与毕业要求达成度的机制研究与构建(立项号：2019-249)；
- 2) 湖南省教学改革项目：《制造工程基础》课程思政教学设计与实践(立项号：HNKCSZ-2020-0178)；
- 3) 湖南省教学改革项目：基于课程思政的《机械设计基础》课程改革与实践研究(立项号：HNJG-2020-0263)；
- 4) 湖南省研究生教学改革项目：“新工科”理念下机械类专业学位研究生教育改革与探索研究(立项号：2020JGYB160)；
- 5) 教育部协同育人项目：面向智能制造的《机械制造装备》课程体系与教学内容改革研究(立项号：201901214014)；
- 6) 湖南省教学改革项目：机械类专业以课程思政为抓手的全方位精准育人实现途径研究(立项号：HNKCSZ-2020-0157)。

## 参考文献

- [1] 邢辉, 赵俊豪. 航海类本科专业三级认证体系构建研究[J]. 航海教育研究, 2020, 37(3): 8-14.
- [2] 邵婧怡, 彭绪梅. 高校本科专业评估三级体系及完善策略研究[J]. 上海教育评估研究, 2019(5): 1-5.
- [3] 黎书文, 潘克强. 基于 OBE 的课程目标达成度评价方法研究及应用: 以“机械原理”课程为例[J]. 工业和信息化教育, 2020(5): 74-78+89.
- [4] 侯红玲, 任志贵, 王长乾, 等. 基于 OBE 理念的机电传动控制课程目标达成度评价策略[J]. 大学教育, 2020(1): 31-33.
- [5] 张文会, 裴玉龙, 王宪彬, 等. 工程教育专业认证理念下交通运输学课程达成度评价[J]. 中国冶金教育, 2019(2): 33-35.
- [6] 张晓青, 王君. 大学课程目标达成度的组合评价方法研究[J]. 现代教育管理, 2019(11): 62-68.
- [7] 姜大伟, 刘立敏, 孙才英. 基于 OBE 理念的课程目标达成评价方法[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2018(10): 61-63.
- [8] 张冬梅, 苏晶, 巩秀钢. 工程教育专业认证下课程达成度评价的思考[J]. 科技视界, 2018(31): 70-71.
- [9] 解芳, 朱磊, 林红旗, 等. 专业认证驱动下《机械原理》课程目标达成度评价策略及应用[J]. 价值工程, 2018, 37(18): 293-295.
- [10] 胡晓冬, 卢波, 桂元坤, 等. 基于 OBE 理念的“机械制造技术基础”课程教学改革探索[J]. 教育现代化, 2018, 5(31): 61-68.