

基于 OBE 理念的《工程制图》“金课程、金教材”开发路径

——以遂宁能源职业学院为例

柴李 魏小建 甘丹 王杰 田友瑜

遂宁能源职业学院能源工程学院 四川 遂宁 629000

【摘要】：在职业教育高质量发展的时代背景下，“金课程”与“金教材”建设已成为高职院校专业内涵式发展的关键议题。本文以遂宁能源职业学院机电一体化技术专业《工程制图》课程为例，针对教学内容滞后、资源单一和评价方法片面等问题，引入成果导向教育理念，构建了一套教学目标、教学内容、教学资源 and 评价环节相互协同的建设路径。该路径从岗位能力需求出发，逆向设计课程目标，搭建模块化课程结构，开发活页式主教材与行业案例册双轨并行的教材，建立多元量化评价方法和持续改进流程，为高职院校专业课程系统化改革提供了可操作的方法论参考。

【关键词】：OBE 理念；工程制图；金课程；金教材；机电一体化

DOI:10.12417/2705-1358.26.07.008

1 引言

当前，我国职业教育正在从追求规模到转型为聚焦内涵发展的时期，“金课程”与“金教材”建设已成为评价专业办学能力的重要指标。《工程制图》是遂宁能源职业学院（以下简称我校）机电一体化技术专业的基础核心课，其教学效果直接影响学生识图绘图能力、工程规范意识以及空间想象力的培养。但在现有教学模式下，该课程存在教学内容与能源类企业实际脱节、资源形式单一、评价方式不全面等问题，且该课程内容也未凸显能源特色，导致学生的识图绘图能力不能满足能源类企业的职业岗位能力要求。因此，对现有课程与教材进行系统性改造，使学生具备相应的职业能力，成为当前亟需解决的问题。

成果导向教育（Outcome-Based Education, OBE）主张以学生最终应达到的学习成果为出发点，逆向设计教学全过程，这与职业教育强调的能力本位要求相匹配^[1-3]。近年来，许多学者对 OBE 教育理念在制图课程中的应用开展了相关课题的研究，如混合式教学模式改革、案例库建设、评价体系创新等^[2-8]。但现有研究大多聚焦于某一局部环节，未将课程目标设置、教学内容组织、教材开发和评价方法改进等环节融合为一个完整开发路径。基于此，本文以我校机电一体化技术专业为分析对象，构建一条基于 OBE 理念的“金课程、金教材”开发路径，以覆盖上述各环节且满足我校学生职业能力符合能源企业岗

位能力要求，为我校其它专业和同类院校的课程改革提供一定的参考价值。

2 教学现状与分析

从我校当前的教学实践来看，《工程制图》课程在多个方面存在不足。在教学内容上，目前依然采用传统的学科知识体系，按照点、线、面、体的顺序依次进行讲授，重点落在投影原理和视图表达等理论知识上，这与能源行业里泵、阀、输送机典型装备的制图规范及实际应用存在着不小的差距。课程中使用的教材是通用版本，缺少结合能源产业特点的案例支撑，使得学生在校期间学到的东西，很难在能源类企业直接派上用场。在教学资源层面，目前主要依赖纸质教材和静态图纸，三维模型、虚拟仿真、企业真实图纸等数字化资源严重不足，学生所接触的案例大多是经过简化的教学版本，与企业实际使用的图纸差距较大，使得学生在实践环节的训练效果大打折扣^[8]。在考核评价上，期末闭卷考试权重过大，主要考查知识点记忆，平时成绩仅由出勤和作业构成，对项目实践中的过程表现、团队协作、问题解决能力缺乏有效的衡量标准^[1]；在评价过程中，只有任课教师来进行评价，缺少企业视角，难以真实反映学生应解决工程实践问题的综合素养。深究其原因，这些问题的出现是因为课程开发固守学科中心逻辑，没有转向以学生能力为导向。

作者简介：柴李（1995.09-）男，汉族，四川遂宁，专任教师/助教，硕士研究生，遂宁能源职业学院，研究方向：职业教育教学改革、机械工程。

课题来源：本文为遂宁能源职业学院 2025 年校级课题：基于 OBE 理念的《工程制图》“金课程、金教材”开发路径——以机电一体化技术专业《工程制图》课程为例（课题编号：2025-JY-B-015）。

3 一体化建设框架

基于 OBE 的“金课程、金教材”建设路径包含四个核心环节：一是对课程目标进行逆向设计，即通过调研我校学生在能源类企业实习和工作岗位内容，收集岗位关于制图能力的要求并基于次绘制能源类企业岗位的能力图谱，然后据此反向推导课程学习成果和具体教学目标；二是对课程进行模块化重构，按照能力递进逻辑的要求搭建基础模块、核心模块和综合模块等三个课程内容；三是对教材进行双轨开发，采用活页式主教材与行业案例册相结合，前者承载课程核心知识点，后者提供能源类真实项目图纸；四是对学生学习成果进行量化评价并据此进行持续改进，主要通过计算学生个人和班级的学习成果达成度来判断学生和班级的学习成果是否达到课程目标，教师可根据成果达成度来该课程是否需要改进^[8]，以达到课程内容与资源不断更新迭代的循环。

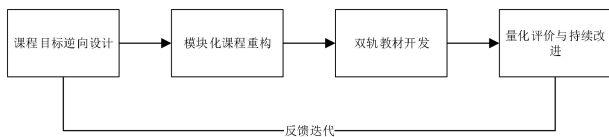


图 1 路径框架图

4 路径实施的关键环节

4.1 课程目标体系逆向构建

首先，课题组通过深入能源企业调研，绘制出“机电制图能力图谱”，明确从能看懂简单零件图到能独立画出中等复杂程度装配图的能力提升路径。结合专业毕业要求，将课程的核心学习成果 (Intended Learning Outcomes, ILO) 确定为四个方面：ILO1 (知识层面) 要求掌握国家制图标准及相关行业规范；ILO2 (技能层面一) 要求能熟练识读典型机电设备的零件图与装配图；ILO3 (技能层面二) 要求能规范绘制中等复杂程度的零件图；ILO4 (能力层面) 要求能完成简单装配体的测绘与表达，并具备初步的工艺分析能力^[3,7]。在此基础上，将每项 ILO 细化为各模块的教学目标，形成清晰的学习成果与教学内容一一对应的关系。

4.2 模块化课程体系设计

课程内容将打破传统的章节式编排，按照能力逐级提升的逻辑将课程内容重构为三个模块：基础规范模块、核心技能模块和综合项目模块。基础规范模块对应 ILO1，涵盖工程制图国标基本规定、投影原理和组合体视图等，通过规范讲解和基础练习的方式帮助学生打好基础。核心技能模块对应 ILO2 和 ILO3，该模块包含轴系零件、盘盖类零件和箱体类零件等典型零件，每个单元按照识读典型图纸、学习表达方法和动手绘制的流程推进教学内容，并配套真实案例辅助训练^[5,8]。综合项目

模块对应 ILO4，该模块引入经过简化的企业实际项目，要求学生掌握从实物测绘、草图绘制到计算机绘图的全过程知识，在真实任务中综合运用所学知识^[4]。

4.3 “活页式主教材+行业案例册”双轨开发

在教材开发上，采用活页式主教材和行业案例册双轨并行模式。活页式主教材采用活页装订，方便随时增删内容；教材内容按照基础规范、核心技能和综合项目等三个模块进行组织，集中呈现核心规范与知识点。每个项目中含多个任务，每个任务设置学习目标、核心要点、示例解析和同步练习等内容，并可随时插入最新国标或者案例页。行业案例册为三个模块分别提供训练素材，收录能源类企业的真实图纸、工艺卡片等素材。行业案例册分为识图案例和绘图项目篇，识图案例篇对应核心技能模块中的各类典型零件，每个案例附有任务书和引导性问题，帮助学生理解实际图纸的规范与逻辑；绘图项目篇为基础规范模块提供规范练习参照，并为综合项目模块提供完整的项目任务^[8]。案例册每年由校企双方联合修订，确保案例的时效性与典型性。主教材与案例册紧密配合，主教材中的学习任务都能在案例册中找到对应的实践任务，综合项目模块直接取自案例册内容，从而形成一套包含学理论、练技能和做项目的完整学习流程。

4.4 多元量化评价体系与持续改进

评价体系的设计遵循成果导向、过程与结果并重、多元主体参与、量化可测等原则^[1,4]，旨在全面衡量学生对各项目标的达成情况。

首先，明确考核环节及其权重。设共有 J 个考核环节，用 $j=1, 2, \dots, J$ 表示。每个环节的满分记为 M_j (本设计中所有 $M_j=100$)。根据表 1，各环节在课程总成绩中的权重记为 w_j ，满足 $\sum_{j=1}^J w_j = 1$ 。具体分配见表 1：

表 1 考核环节与权重

考核模块	评价内容	对应学习成果	评价方式	权重 (%) w_j	满分分值 M_j
基础规范模块	国家规范与投影理论测试	ILO1	闭卷考试	10	100
	基础练习作业 (线型、字体等)	ILO1	教师评分	5	100
核心技能模块	轴系零件图识读与绘制	ILO2, ILO3	项目成果+过程记录	15	100
	盘盖类零件图识读与绘制	ILO2, ILO3	项目成果+过程记录	15	100

	箱体类零件图识读与绘制	ILO2, ILO3	项目成果+过程记录	15	100
综合项目模块	小型离心泵/输送机部件测绘表达	ILO4	项目成果+汇报答辩	20	100
过程表现	课堂参与、团队协作、阶段性汇报	通用能力	教师评价+学生互评	10	100
企业导师评价	对项目成果的工艺合理性评价	ILO2, ILO4	企业导师评分	5	100
学生自评与互评	反思报告、互评表	通用能力	自评+互评	5	100
合计				100	

表 1 中的权重 w_j 用于计算学生的课程总成绩。设学生编号为 $k=1, 2, \dots, N$ ，该学生在环节 j 上的实际得分为 x_{kj} ，则其最终课程总成绩 T_k 为：

$$T_k = \sum_{j=1}^J w_j \cdot x_{kj} \quad (1)$$

该成绩用于教务系统的学分认定与评优。

由于同一考核环节可能支撑多个学习成果，且各环节对不同成果的重要性存在差异，需要为每项学习成果单独设置支撑环节及其权重^[8]。设学习成果编号为 $i=1, 2, 3, 4$ ，其支撑环节集合为 S_i 。对于每个环节 $j \in S_i$ ，赋予权重 w_{ij} ，满足 $\sum_{j \in S_i} w_{ij} = 1$ 。课程组根据各环节的综合性、难度等因素协商确定权重，具体分配见表 2。

表 2 各 ILO 考核环节权重分配

学习成果 i	支撑考核环节 j	环节满分 M_j	权重	加权满分
ILO1	基础规范模块测试	100	0.6	60
	基础练习作业	100	0.4	40
	合计		1	100
ILO2	轴系零件项目	100	0.2	20
	盘盖类零件项目	100	0.2	20
	箱体类零件项目	100	0.2	20
	企业导师评价	100	0.4	40

	合计		1	100
ILO3	轴系零件项目	100	0.3	30
	盘盖类零件项目	100	0.3	30
	箱体类零件项目	100	0.4	40
	合计		1	100
ILO4	综合项目模块	100	0.7	70
	企业导师评价	100	0.3	30
	合计		1	100

表 2 中的权重 w_{ij} 可用于计算学生对各学习成果的个人达成度。定义学生 k 对学习成果 i 的达成度 d_{ik} 为：

$$d_{ik} = \frac{\sum_{j \in S_i} w_{ij} \cdot x_{kj}}{\sum_{j \in S_i} w_{ij} \cdot M_j} \times 100\% \quad (2)$$

即个人达成度等于各支撑环节加权得分和。

班级整体对学习成果 i 的达成度 D_i 定义为全体学生个人达成度的算术平均，计算公式如下：

$$D_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N d_{ik} \quad (3)$$

课程目标达成度目标值由课题组研究决定，定为 80%。若 $D_i < 80\%$ ，则判定学习成果 i 未达成，需对课程进行改进。改进流程包含四个步骤：第一步，每学期末收集学生各项考核成绩并计算各 D_i ，同时通过调查问卷和访谈等方式收集学生反馈与企业意见；第二步，召开课题组会议，分析学习成果未达标的原因，可从教学效果、权重设置、案例难度匹配度等方面进行分析；第三步，针对分析结果制定改进措施，可通过调整课时分配、优化案例设计、修改权重系数和加强个别辅导等方面进行改进；第四步，将改进措施落实到下一轮教学中，并持续监测相关指标的变化，验证改进效果。此外，每年应组织校企联合修订会，更新案例册内容；每两年对课程目标体系进行全面审视，根据行业技术的发展调整学习成果的内涵与权重。

5 结语

本文以我校机电一体化专业的《工程制图》课程为分析对象，提出了一条基于 OBE 理念的“金课程、金教材”开发路径，核心在于逆向设计目标、模块化重组内容、双轨开发教材

和量化评价并持续改进。这条开发路径可帮助学生所学的知识技能与企业岗位要求实现精准匹配,并为教师精准诊断教学效果和依据学习成果达成度实施课程动态更新提供可操作的支

撑框架。这一开发路径可为高职院校推进专业课程系统化改革提供一定的方法论参考价值。

参考文献:

- [1] 郑明强.基于 OBE 理念的“机械制图”课程教学改革实践研究[J].南方农机,2023,54(11):184-186.
- [2] 董志奎,张楠,李大龙,等.OBE 理念在机械制图线上线下混合教学中的探索与实践[J].高教学刊,2022,8(10):94-97.
- [3] 高崇一,魏云平,戴俊,等.基于 OBE 理念的“工程制图”课程教学改革研究[J].唐山学院学报,2021,34(06):95-98+103.
- [4] 李京文,赵涟漪.基于 OBE 模式的课程教学研究——以机械制图及 CAD 课程为例[J].安徽职业技术学院学报,2021,20(01):87-91.
- [5] 王妍,杜秀华,杨蕊,等.基于 OBE 的工程图学混合式教学新体系[J].图学学报,2021,42(04):696-702.
- [6] 陈璐.新工科背景下基于 OBE 理念的工程制图教学改革研究[J].中国教育技术装备,2020,(09):83-84+89.
- [7] 苑晨丹,张延涛,张立华,等.OBE 理念下“工程制图”课程案例库建设与实践[J].赤峰学院学报(自然科学版),2020,36(04):113-115.
- [8] 卢科青,王文,杨贺.面向 OBE 的课程目标达成度评价方法——以《工程制图》为例[J].教育教学论坛,2020,(08):345-346.