文章类型：论文| 刊号（ISSN）：2705-1196（P）/ 2705-120X (O)

以学生为中心的案例式课程目标解析探索

--《电力电子技术》工程专业认证课程开课第一讲

魏海波　梅建伟　王定虎　刘杰　向宇　李铁
湖北汽车工业学院 电气与信息工程学院
DOI:10.12238/jief.v6i10.10746

[摘　要] 专业认证作为工程院校认证教育的抓手,是学生综合能力培养的重要手段。课程目标的实现是完成学生综合能力培养的纽带与桥梁,如何将课程目标生动、具体的向学生解析是专业课教师开展专业认证理念中“以学生为中心”的首要环节。在《电力电子技术》课程的大纲解读过程中,通过理论讲解与案例分析相结合的方式向学生阐述课程目标,在实践环节的讨论中诠释课程目标的内容,较好的解决了学生对课程目标的理解以及如何通过教学过程达成课程目标的方式与方法。
[关键词] 专业认证；综合能力；课程目标；案例分析
中图分类号：G622.3　文献标识码：A

Exploration and Analysis of Student Centered Case Based Course Objectives

--The first lecture for the engineering professional certification course of《Power Electronics》

Haibo Wei　Jianwei Mei　Dinghu Wang　Jie Liu　Yu Xiang　Tie Li
School of Electrical and Information Engineering, Hubei University of Automotive Industry

[Abstract] Professional certification, as the key to certification education in engineering colleges, is an important means of cultivating students' comprehensive abilities. The achievement of course objectives is the link and bridge to cultivate students' comprehensive abilities. How to vividly and specifically explain the course objectives to students is the primary link for professional course teachers to carry out the "student-centered" concept of professional certification. In the process of interpreting the outline of the course《Power Electronics》, the course objectives were explained to students through a combination of theoretical explanation and case analysis. The content of the course objectives was explained in the discussion during the practical stage, which effectively resolved students' understanding of the course objectives and how to achieve all the Course objectives through the teaching process.
[Key words] Professional certification; Comprehensive ability; Course objectives; case analysis

引言

“以学生为中心的教育理念、成果导向的教育取向、持续改进的质量文化”是构成工程教育专业认证的三大理念,是实现学生能力培养的重要手段[1-2]。要实现学生能力的培养,前提条件是要能够正确的向学生解读课程大纲并执行,其中关键则是向学生讲解课程目标并且能够让学生理解各个课程目标对应的内涵信息。

1 案例式课程目标解读构思

工科院校专业教师具有较强的工程背景,在课程授课过程中通常采用案例式教学方式[3-4]。在课程目标的讲解过程中,采用课程目标案例式讲解即将通俗易懂的案例带入课程目标的阐释中,学生在听取案例的过程中通过老师引导分析与思考,将枯燥的课程目标文字理解转换为生动的案例过程讨论与探索,会得到事半功倍的教学效果。

《电力电子技术》作为自动化/电气工程及其自动化专业的专业课,是典型的多学科交叉课程,具有课程信息量大,知识枯燥难懂等特点[5-6]。以我院电气工程系的该课程为例,根据专业认证方式下人才培养计划的指标点划分,设置了3个课程目标。

课程目标1：掌握电力电子器件(SCR、MOSFET、IGBT)、电力电子电路(AC-DC、DC-DC、DC-AC)、PWM控制技术、软开关技术的基础知识与专业知识,能够利用matlab等软件工具对电力

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文|刊号（ISSN）：2705-1196（P）/ 2705-120X (O)

电子装置进行建模,并根据关键节点的电压电流波形,能够分析电力电子装置工作性能。

课程目标2：掌握整流装置(三相全控整流)、直流变换装置(非隔离型降压变换器、升压变换器和反激变换器)和逆变器(电压型单相半桥、单相全桥、推挽和三相全桥)的工作原理和控制方法,能够结合工程实际技术要求和功能要求,给出详细的设计方案,并综合评估成本、效率、体积、工况、关键器件来源等因素对设计方案的影响程度。

课程目标3：根据项目的技术条件搭建电力电子器件(SCR、MOSFET、IGBT)特性测试硬件实验平台、三相全控整流硬件实验平台、非隔离降压斩波器硬件实验平台,通过加装传感检测装置或者示波器的方法,能够测量和保存关键节点的电压电流波形,结合技术要求,分析节点处电压电流波形与理想情况下波形的异同点,并能够对异同点给出有效解释。

从描述可以看出这3个课程目标涵盖了基础知识、方案设计与评估、检测与分析等多方面的要求,难度呈递增趋势,课程目标的理解与实施存在挑战。如果只是简单的向学生做文字讲解与说明,难以达到将课程目标讲全、讲透的效果,学生难以把握各课程目标的内涵,在后续的学习过程中就难以对其有全面的掌握。必须一改传统的知识枯燥讲解,转变思路,采取简单易懂的案例结合在课程目标的讲解过程中,才能达到立竿见影的效果。

针对设置的课程目标,结合学生已经学习过的专业基础课,选取变压器空载运行作为课程目标解读的案例对象。其课程目标解读构思见下表。

表1 《电力电子技术》课程目标解读构思表

案例名称：变压器(100VA)空载运行(以实操方式开展)				
序号		内容	对应课程目标内容	备注
案例设计过程	1	变压器识别	基础知识(课程目标1)	变压器铭牌解析(电机学)
	2	具体工程下的隔离变压器应用方案探讨	体积、工况因素对设计方案的影响(课程目标2)	示波器隔离电源方案(应用工程项目)
	3	上电空载运行,测试输出电压与电流	电压电流波形测试(课程目标3)	工具的掌握、波形的理解、数据的诠释
	4	运行一定时间后断电观测变压器状态变化	空载运行下变压器状态变化(温度)解释(课程目标3)	变压器空载损耗现象解释(电机学)

2 课程目标解析实施方案

通过案例设计的实施过程逐步向学生传递各课程目标内容,通过实操过程中师生探讨、互动、测试等环节将课程目标的内涵融入到教学过程中,配合一定的讲解确保学生理解课程目标的实质以及掌握如何实现课程目标的基本方法与手段。利用变压器空载运行这个案例实操对象,采用时间轴线为基准,通过变压器上电前后空载运行的时间推移过程,逐步完成各个课程目标的讲授、分析与探讨内容。

2.1课程目标1解读

课程目标1注重理论知识。在各类电力电子装置中,变压器是最为常见的器件,根据其在电路中的具体作用,大致可以分为2类：隔离变压器以及脉冲变压器。本次案例提供的变压器为通用型隔离变压器。

根据所展示隔离变压器外观及铭牌参数讨论、分析该变压器的作用以及应用场合,通过在课堂中互动交流与探讨得出结论。根据已经学过的《电机学》中相关知识的回顾,学生能够较好的根据该变压器的铭牌对该变压器做出具体的解释：该变压器是一个工频变压器,只对交流电起隔离作用,其额定容量为100VA,表明学生对于基础理论知识掌握较好。但是讨论到该变压器的应用场合时,却难以得到合理的答复,表明学生缺乏应用级的能力储备。

2.2课程目标2解读

课程目标2着重点在于原理掌握基础之上的方案设计。在经过对该变压器有全面理解后就要着手该器件的设计相关内容。针对课程目标1中关于应用场合的问题,通过示波器电源隔离案例,讲清楚其具体作用：示波器连接在非隔离电源电路中,如果电源存在噪声干扰,就会通过线路进入示波器,造成测试精度下降甚至工作异常。这样,学生对该器件在隔离电源应用场景中就有了具体的认识,初步建立起工程应用中电源基本的隔离设计方案。

2.3课程目标3解读

课程目标3立足点更高,关注电路运行过程中的状态监测,并能够对测试节点做分析以及解释。该案例中,可以通过2个内容进行探讨：(1)上电后的变压器输出测量；(2)空载运行一段时间后的变压器状态变化及解释。

对于(1),测试方案可以选用万用表或者示波器。示波器相对于万用表则是更加直观的测试仪器。在该案例中,使用的示波器电源是非隔离型的,插电后示波器若直接测试市电,存在测量安全隐患、电源短路烧毁探头等问题[7]。为解决测试问题,就必须引入隔离电源的概念。对于交流电(AC220V)的测量,设置示波器测试档位为交流档,即可方便测试市电波形。在该实操环节中采用的测试仪器：万用表与示波器,是作为电气工程人员必须要熟练掌握的2种测试工具,亦要强调学生必须掌握。

对于(2),考察学生对于《电机学》中变压器空载损耗的理解。变压器空载损耗是变压器的不变损耗,一般由3部分构成：铁芯片中的磁滞损耗、涡流损耗和附加损耗。只要变压器处于工作状态,无论负载是否接入该损耗都存在且保持基本不变。空载损耗受变压器制作材料、设计工艺、加工工艺等方面的影响。

通过课堂互动环节的实施,学生对于万用表的使用有一定的经验,但对于测试点的选择则显得手足无措；对于所讲述的关于示波器测试交流市电的使用注意事项有一定的理解；对于变压器空载运行状态的变化解释不清楚,反映出学生在理论指导实践时的缺失问题较为严重。

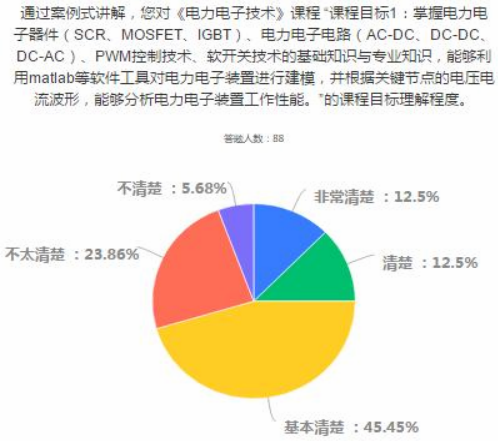
3 课程目标掌握状况网络调研

通过课程目标案例式解析,及时利用“问卷网”网络调查网站发布学生对于课程目标理解与掌握的情况调研。电气22级修课学生共计104人,其中88名学生在规定时间内积极响应并完成

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文| 刊号（ISSN）：2705-1196（P）/ 2705-120X (O)

了“《电力电子技术》课程目标掌握情况调查问卷”，占总体学生人数84.6%，样本数量充分，统计数据有效。其具体调研结果如下图所示。



（a）课程目标1调研数据

（b）课程目标2调研数据

（c）课程目标3调研数据

图1 课程目标掌握情况调查问卷反馈

从统计数据看：在对课程目标通过一个分析式案例过程讲解之后，学生总体对于课程目标的理解已经有了初步的把握。但对于不同的课程目标的理解存在较大的差距，其中课程目标1的整体掌握情况较好，课程目标2次之，课程目标3最差。

对这3个课程目标进行逐个分析，课程目标1主要关注对于理论、原理性知识的理解，学生在通过系统的学习之后就能够较好的掌握；课程目标2就涉及到较高的层次：需要结合对象进行具体的设计方案；课程目标3就提出了更高的要求：能够根据实验现象对具体的电路进行分析与评估。该结果与前面对课程目标的分析结论是不谋而合的。有了该统计数据的指引，就可以在后续的授课过程中适当的改变教学方式与方法：逐步降低原理性知识的讲授比重，增加工程应用案例的技术指标分析、方案设计以及波形分析、故障诊断等内容环节，加强学生对于高层次课程目标的掌握。

4 结论

通过采用案例式教学方法对课程目标进行具体的演示与互动后，学生对于《电力电子技术》课程的课程目标有更加直观的认识，明确了在该课程中应该学习的知识、掌握的技能等课程要求。在其后的教学过程中，经常采取启发式、讨论式、案例式的教学方法，学生能够较为积极的参与并取得较好的效果。案例式课程目标的讲解，对于工科院校专业认证下的课程目标解析，具有较好的参考借鉴意义。

[项目来源]

湖北汽车工业学院2021年度校级一流本科课程建设项目(编号：XYLK2021016)。

[参考文献]

[1]陈平.专业认证理念推进工科专业建设内涵式发展[J].中国大学教学,2014(1):42-47.

[2]李志义.适应认证要求-推进工程教育教学改革[J].中国大学教学,2014(6):9-16.

[3]岳云涛,英姿.一种新型案例式教学法的探索与实践[J].中国现代教育装备,2008(7):96-97.

[4]荣军,丁跃浇,张敏.案例教学法在《电力电子技术》教学中的应用[J].计算机教育,2012,2(4):74-75,80.

[5]张海丽,竟静静.应用型本科《电力电子技术》课程教学改革[J].科技视界,2020(7):273-275.

[6]孙金萍,刘军芳.《电力电子技术》课程教学改革探索[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2020,6(20):123-125.

[7]如何用示波器安全测量市电[OL].示波器测量小知识,2014,11.https://www.zlg.cn/osc/article/detail/id/269.html.

作者简介：

魏海波(1984--),男,汉族,湖北省十堰市人,湖北汽车工业学院电气与信息工程学院,硕士研究生,副教授,研究方向为应用电力电子技术。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.