

基于OBE的软件工程专业毕业设计教学改革与实践

刘冰月, 刘 蕾

(大连东软信息学院软件工程系, 辽宁 大连 116023)

摘 要: 由于高校扩招导致生源质量下降、唯就业率论导致学校和学生对毕业设计重视程度下降、毕业设计指导教师本身工程实践素质欠缺等问题, 出现了本科毕业设计与培养计划、人才培养目标发展不一致的现象。为解决以上问题, 本文结合OBE理念进行软件工程专业毕业设计改革, 探索以“学习产出”为中心的OBE教育改革模式在毕业设计过程中的应用方法。从实施效果看, 切实完善了各环节管理方法和制度, 使毕业设计过程更加科学化和规范化, 提升了毕业设计的质量。

关键词: OBE; 毕业设计; 学习产出

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A

Teaching Reform and Practice of Graduation Design of Software Engineering Based on OBE

LIU Bingyue, LIU Lei

(Department of Software Engineering, Dalian Neusoft Institute of Information, Dalian 116023, China)

Abstract: With the expansion of colleges and universities, the emphasis of graduation design has decreased caused by employment-only theory and lack of engineering practice by teachers. There has even been a phenomenon that the undergraduate design is inconsistent with personnel training plans and goals. To solve the above problems, this paper combines OBE (Outcome-Based Education) concept to reform the graduation design of software engineering and explore ways of application of OBE education reform model centered on "learning outcomes". The implementation results show that the reform plan effectively improves the quality of graduation design and completes all aspects of management methods. It makes the graduation design process more scientific and standardized.

Keywords: OBE; graduation design; learning outcomes

1 引言(Introduction)

毕业设计是本科人才培养的重要教学环节, 也是掌握理论知识和专业实践技能的综合训练, 同时又是学生毕业资格审查的重要依据。毕业设计质量的优劣, 直接影响学生就业情况, 以及就业岗位的实际执行能力, 也反映学校的办学水平和办学质量。然而, 随着高校的扩招导致生源质量的下降、唯就业率论导致的学校和学生重视程度的下降、毕业设计指导教师本身工程实践素质的欠缺等, 本科毕业设计的质量明显下降, 甚至出现了与本科培养计划、人才培养目标发展不一致的现象, 没有达到教学质量的国家标准^[1]。如何在新的形式下保证和提高本科毕业设计质量成为当前教育研究的热点。毕业设计环节是检验和考核毕业生素质和学习结果的极其关键的一环, 结合基于成果导向和学习产出的教育模

式的毕业设计改革正成为目前势在必行的改革任务。

2 国内外研究现状(Overseas and domestic research status)

成果导向教育(OBE)是《华盛顿协议》工程教育专业认证的基本理念之一, 《华盛顿协议》各成员国大多采取基于“学习结果”导向的认证标准, 将“毕业生素质”作为不同类型工科专业“预期学习结果”的共性和最低要求。自美国工程认证委员会(ABET)颁布和实施重视“学习结果”的EC2000认证标准后, 欧美各国工程教育认证组织都先后改革认证标准, 视“学习结果”一项重要的质量准则。马来西亚基础教育早在20世纪50年代就开始实施OBE模式。南非工程教育领域已于1998年开始推行OBE模式。我国香港和台湾地区高校也早已将OBE付诸于工程教育实践。香港大学教

育资助委员会于2005年要求香港高校实施OBE教育模式，香港中文大学、香港理工大学、香港科技大学都积极进行OBE改革。台湾高等教育则建立了基于学生“学习结果”的认证模式，台湾高等教育评鉴中心于2012—2016认证周期中实施此标准。有专家指出：世界各国的工程教育都在积极地采用“基于产出模式”，这是工程教育改革的必然趋势，因为工程活动本身就指向于建造有形的结果，例如产品、系统或者基础建设。

OBE教学改革在国内各高校也激起了很大反响，目前国内OBE教学改革领军代表高校——汕头大学，围绕基于“学习产出”的工程教育模式，以CDIO工程教育改革实践为基础，深度借鉴、挖掘和利用CDIO工程教育所蕴含的思路与主旨，结合国际工程教育改革及工程教育认证发展趋势，进行了教学模式的探索与再创新，制订了专业层面的预期“学习产出”，将规定的毕业生能力有机地导入到课程计划之中，通过一体化专业课程设计，建立课程体系与培养目标的匹配矩阵，并设计相适应的教学策略，做出专业层面与课程层面的实际“学习产出”评估^[2]。

3 前期研究成果与工作基础(Preliminary research results and work foundation)

结合OBE教育模式，在充分发挥和实践TOPCARES-CDIO教育理念的基础上，为了更加深化CDIO教学改革，软件工程专业也将OBE模式引入到毕业设计教学建设工作中来。通过探讨如何面对云时代柔性学习的挑战、探索以“学生产出”为中心的OBE教育改革模式，可以继续巩固和深化TOPCARES-CDIO教育教学改革成果。

实际上，自2008年起，软件工程专业就开始进行基于TOPCARES-CDIO理念的毕业设计教学改革，在教学目标、文档资源、组织形式、实施方案等方面均做了不断的调整和完善^[3]。从今年开始，在多年TC改革的基础上，继续深入进行基于OBE教育模式的改革探索和实践，有助于继续巩固、拓展和深化这些年来的TC教学改革成果。

目前，项目组已经完成了一些与基于OBE的毕业设计教学改革相关的前期工作。在2016—2017年度毕业设计过程中，修订了软件开发方向的毕业设计论文模版和各阶段工作标准文档、调整考核评价体系、提升课题真实度实用性等等。

(1)在论文模版方面，为了适应软件工程专业人才培养目标和专业特色，在模版中引入了软件工程项目文档内容。去除了之前模版中不适用于软件工程专业的内容，如关键技术介绍、国内外发展现状等。增加了软件工程专业毕业设计的重点内容，新模板中针对各阶段文档均做了详细解释说明和

范例描述，对软件流程中各阶段文档如用例图、用例描述、时序图、类图、活动图、测试用例等进行了清晰描述和明确要求，对毕业设计过程中相关文档的规范和过程控制管理均起到了良好的作用，论文质量较往年有较大幅度的提高。

(2)在工作标准和工作规范方面，已基本完成了软件开发方向的各阶段工作标准、考核评价标准等文档建设工作，规范了软件开发方向整个毕业设计过程各阶段的实施办法、考核标准、达成目标等内容。

(3)在考核评价体系方面，引入了对系统演示、创新性实用性的单独评价指标项，并结合软件工程专业人才培养目标、毕业生核心能力指标，调整了毕业设计答辩环节的评价体系。

(4)引入了企业指导教师参与毕业设计指导过程，本年度企业指导教师比例达到42.9%。企业指导教师承担了项目开发技术指导、需求审核、项目成果物鉴定、毕业设计答辩评委、论文评阅等多方面工作，将真实企业项目开发经验和开发流程引入毕业设计过程中，更好的达到模拟真实项目开发环境的效果。

4 课题的改革思路和举措(Project reform ideas and measures)

4.1 课题研究与实践的主要思路

本课题改革的主要思路是基于OBE教育模式来组织、实施和评价毕业设计工作过程，结合本专业的工程实际问题梳理毕业设计选题方向^[4]，围绕预期学习产出反向设计毕业设计各阶段活动，将软件工程专业毕业生能力指标有机的融入到毕业设计各环节工作标准和评价标准当中，在此基础上回溯设计软件工程专业课程体系结构和教学内容设计。注重培养学生的工程意识、协作精神，以及综合应用所学知识解决实际问题的能力^[5]。对毕业设计的指导和考核引入企业或行业专家参与。最终形成基于OBE模式的“预期学习目标—专业教学体系—考核评价体系”双向反馈和互相作用的教学改革闭环。

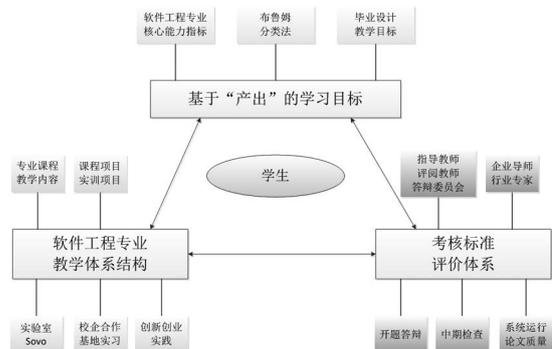


图1 基于OBE模式的毕业设计教学改革

Fig.1 Graduation design reform based on OBE model

本课题将首先围绕软件工程专业预期产出目标开展毕业设计规范化定义，然后反向设计毕业设计教学内容和教学活动，以OBE教育理念为指导，改革毕业设计各环节实施方案和考核评价方案，并根据评价标准评估各阶段学习产出结果，在此基础上回溯设计专业课程体系，最终形成毕业设计专业课程体系的无缝匹配矩阵。改革总体规划如图2所示。



图2 基于OBE的毕业设计教学改革总体规划

Fig.2 Master plan of graduation design reform based on OBE

4.2 课题改革实施的具体措施

课题组准备从毕业设计选题、开题、中期检查、毕业设计论文质量控制、答辩资格审查、答辩组织、指导过程控制、总结和问题改进等各个阶段和方面进行改革，总体改革措施如图3所示。



图3 基于OBE的毕业设计总体改革措施

Fig.3 Overall reform measures of graduation design based on OBE

具体改革措施如下：

(1) 选题方向

围绕软件工程专业培养目标制定四个选题方向，对四个选题方向分别制定相关的选题标准、成果物标准、论文标

准、论文模版、评价标准、持续改进制度等规范。

(2) 开题答辩

新增开题报告答辩环节，可以有效的督促学生开题报告的撰写进度，提高开题报告质量。采用随机抽取学生的方式参加开题答辩，保证开题答辩覆盖率，这样学生对开题报告的重视程度会有所提高，积极主动配合指导教师进行开题报告的修改和答辩准备工作。对答辩成绩不合格的学生，要求其重新撰写开题报告并提交系内审查，对其他同学能够形成警示作用，有助于提升开题阶段的工作效率和工作质量。

(3) 中期检查

中期检查采用教师互查的方式进行，在中期检查环节对学生的系统和论文进行详细检查，记录学生完成进度，进度异常者进行系内警告通报，可以有效提升系统和论文的质量和完成进度，对后期系统测试工作也有很大的促进作用。

(4) 毕业论文撰写系列微课

制作毕业论文撰写方法的指导视频，包括内容和格式两个系列的微课资源，在论文撰写开始前发布给学生，将指导教师从繁琐庞杂的论文格式指导工作中解脱出来，会对学生的论文内容和格式的撰写起到很大的帮助作用，从而提升论文质量。

(5) 答辩资格审查

在学生答辩前，通过评阅教师审核论文结果来完成答辩资格审查，评阅教师指出毕业论文中出现的问题，指导教师督促学生修改，对于问题严重的同学，取消其进入第一批答辩名单的资格，由此提高学生修改论文的积极性 and 配合度。

(6) 企业指导教师

引入了企业指导教师参与毕业设计指导过程，企业导师承担项目开发技术指导、需求审核、项目成果物鉴定、毕业设计答辩评委、论文评阅等多方面工作，将真实企业项目开发经验和开发流程引入毕业设计过程中，增加具有一定理论与实用价值、且具有运用课程知识、能力训练的题目比例，使得毕业设计课题尽可能与真实科研项目、实践项目和实验室建设相结合，更好的达到模拟真实项目开发环境的效果。组织企业导师与学生进行面对面指导和交流，从企业导师的工作实际或熟知的领域来指导学生的毕业设计或论文。

4.3 课题的创新点

以软件工程专业应用成果导向教育理念开展毕业设计规范化定义和指导。系统的进行毕业设计教学目标设定、内容设计、规范制定、过程管理、考核评价、企业导师联合指导等环节的规范化定义和指导，设计相应的毕业设计教学策

(下转第45页)