

“三维一体”能力培养的铸造专业课程设计*

李亚敏, 刘洪军

(兰州理工大学材料工程国家级实验教学示范中心, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 铸造工艺课程设计是重要的实践性教学环节。本文分析了铸造工艺课程设计教学中存在的主要问题, 同时依据应用型人才培养的要求以及铸造工艺课程设计的特点, 从课程设计内容、设计手段和考核方式等方面进行了改革和实践。目标为在课程设计过程中培养大学生“三维一体”的能力即知识获取能力、分析和解决实际问题的能力以及语言表达能力。

关键词: 铸造工艺学; 课程设计; 教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: B

文章编号: 1001-9677(2015)022-0202-03

Foundry Technology Course Design of Three - dimensional Integrated Ability Training*

LI Ya - min , LIU Hong - jun

(National Experimental Teaching Demonstration Center in Materials Engineering ,
Lanzhou University of Technology , Gansu Lanzhou 730050 , China)

Abstract: Foundry technology course design is an important practical teaching link. The problems of teaching of foundry technology design course were discussed. Meanwhile , on the basis of the training feature of application oriented college and the characteristics of teaching design course of foundry technology , the reform and practice were carried on including the course content , design means and examination mode. The purpose of the course is to train the students' three - dimensional integrated abilities of knowledge obtaining ability and analytical and problem - solving ability and language competence.

Key words: foundry technology; design course; teaching reform

兰州理工大学材料成型及控制工程专业是为我国尤其是西部地区培养工业生产第一线高级工程技术人才的重要基地。但由于历史渊源、地域限制、办学条件和政策导向等原因, 在本科生培养过程中存在“重教学, 轻实践”的现象, 导致用人单位反映毕业生入职后还需要较长时间、较大强度地职业培训, 而这些本应是校内专业基础、专业训练的责任和任务。铸造工艺课程设计作为工科高等院校工程类人才培养中一次重要的实践性教学活动, 是企业培养工程技术人员必备的基本训练。该实践教学环节对提高学生工程认知能力, 加强学生理论知识和实践相结合起着不可替代的作用。为此, 笔者针对目前铸造专业课程设计的现状和存在的问题, 结合多年教学和工程实践经验, 围绕培养学生“三维一体”能力即知识获取能力、分析和解决实际问题的能力以及语言表达能力这一主题, 积极推进课程设计教学环节的改革, 取得了良好的效果。

1 铸造工艺课程设计概述

铸造工艺课程是学生综合运用理论知识, 根据铸造零件的结构特点、技术要求、生产批量和生产条件等, 确定铸造方案和工艺参数, 绘制铸造工艺图, 编制工艺卡等技术文件的

过程^[1]。通过铸造工艺课程设计可以使学生完成铸件工艺设计能力方面的基本训练。铸造工艺课程设计所涉及的课程知识包括铸造工艺、造型材料、铸造设备、工程制图、AutoCAD、三维绘图等知识, 是一次综合性工程设计实践课。

2 铸造工艺课程设计存在的问题

铸造工艺课程设计目前在教学中存在以下主要问题:

(1) 学生学习兴趣较低。由于传统铸造工艺课程设计通常采用试错法进行确定, 设计者要凭借经验及理论知识确定较合理的方案、选用铸造工艺参数, 故往往需要反复选择方可获得满意的结果。且传统的设计模式不能直观地通过改变设计参数进行方案比较进行设计性训练, 这造成了学生主动获取知识的兴趣较低。

(2) 铸造工艺课程设计要求学生具有较强的识图、绘图能力。但由于目前工程制图学时的缩减以及学生学习兴趣的降低, 致使学生在三周的课程设计时间里有一周的时间是用来识图的, 这严重影响了课程设计的进度。

(3) 铸造工艺课程设计需要学生对型板、砂箱、芯盒等工装进行设计, 学生对这些工装的认识往往通过书本得来, 即便

* 基金项目: 2014 年兰州理工大学高教研究所重点项目; 2014 年兰州理工大学教学研究重点项目。
第一作者: 李亚敏 (1973 -), 女, 兰州理工大学, 博士, 副教授。

学生在实习时见过部分工装, 但由于条件限制, 这些工装的结构、工作原理等均未搞清楚。而且课程设计工作量很大, 学生学习的自主性差别很大, 因此部分学生只是机械的照猫画虎, 从而无法训练和提高学生分析和解决工程问题的能力^[2]。

(4) 我校铸造工艺课程设计一般集中安排在秋季学期第 18~20 周, 由于此时学生面临着期末考试、考研等, 加之师资不足, 造成师生及时沟通存在困难, 一般在教师集中将任务书发给学生后, 有一部分学生就很少到设计室了, 当课程设计快要结束时才开始设计, 其中不乏抄袭现象, 使课程设计失去了原有的意义。

(5) 传统的铸造工艺课程设计题目都已沿用了许多年, 很少与现在的工厂有关, 使课程设计与工程实践脱离了衔接。

3 铸造工艺课程设计改革与实践

针对课程设计目前存在的主要问题, 笔者对课程设计风格、内容、考核方式等进行了改革与实践, 使铸造工艺课程设计作为“三维一体”能力应用型人才培养计划中重要的实践性教学环节充分发挥作用。

(1) 提高学生的学习兴趣, 改革课程设计的内容和流程, 重点培养学生分析、解决实际工程问题的能力。

课程设计内容是课程设计的基础, 内容的好坏直接关系到教学目的能否实现。为了达到培养目的, 一方面让学生通过实习建立对工艺及装备的感性认识, 另一方面抛弃传统的设计题目, 选择多个工厂里实际生产的典型零件作为课程设计的题目, 实现课程设计与工程实践的衔接。为了防止抄袭现象, 学生 4~5 人一组做同样的零件, 但每个学生的设计参数不同。

为了提高学生主动获取知识的兴趣, 对传统的铸造课程设计风格进行了改革, 如图 1 所示。新的课程设计风格中增加了 AutoCAD、三维绘图、计算机模拟等, 通过改变设计参数进行方案比较的设计性训练能够直观地体现, 这在很大程度上提高了学生的学习兴趣。同时学生的识图、绘图能力得到了充分的锻炼和提高, 为以后参加工作奠定了坚实的基础。图 2 为大学生采用 Pro/E 软件完成的铸件三维设计。图 3 为大学生采用 EXPERTO-VIEWCAST 软件对铸件缺陷的模拟效果。

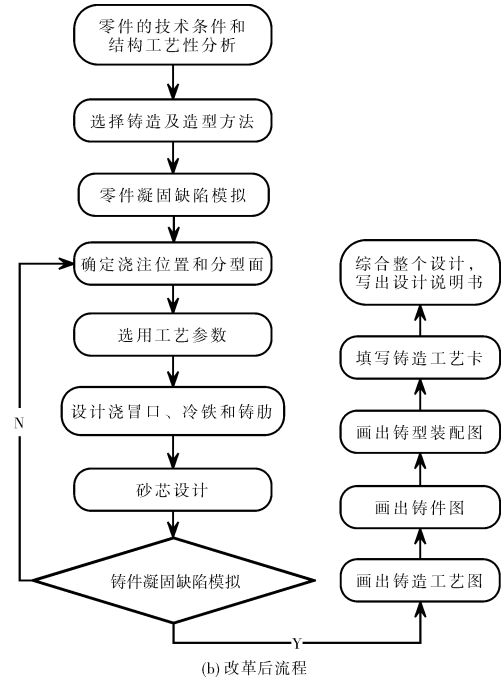


图 1 铸造工艺课程设计风格

Fig. 1 Flow diagram of course design of foundry process (a) traditional (b) reformed

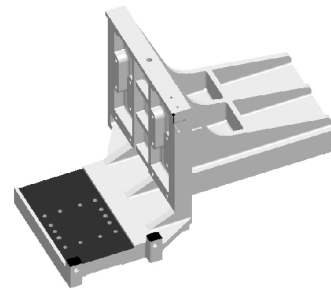


图 2 滑动座三维图

Fig. 2 3D design of sliding seat

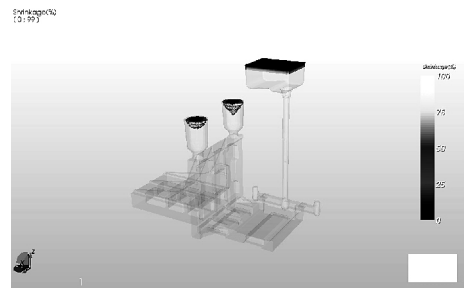
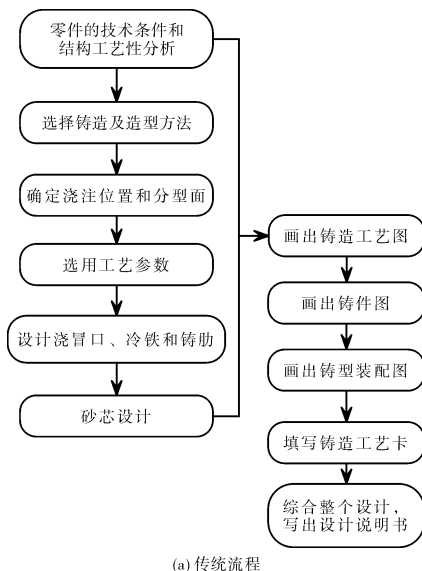


图 3 滑动座铸件缺陷模拟效果图

Fig. 3 Simulation diagram of casting defects of sliding seat



(a) 传统流程

(2) 课程设计与大学生竞赛相结合, 促进实践教学改革。

大学实践教学的根本真谛在于它能够培养学生未来从事研究、探索活动的一种思维品质和习惯^[3-4]。学科竞赛可以锻炼学生提出问题、设计方案、探索解决问题方法的能力。整个竞赛从组织队员开始, 就是学生的主动思维、发散思维、直觉思维、批判性思维, 甚至是“梦想”的过程, 是学生利用多年学习的知识进行分析、组合与判断的过程, 也是培养学生创新思

维和应用实验基本技能、发挥创造性的过程^[5-7]。通过学科竞赛使学生的创新活动成为了学业的一部分。兰州理工大学在实践中出台了一系列相关配套政策,例如创新学分实施办法中规定每位学生必须获得1个创新学分;参加校级及以上学科竞赛的同学可以获得创新学分,竞赛作品可以替代课程设计等。在一系列制度的支持下,大学生踊跃报名参加,利用寒暑假时间参加竞赛,通过校内竞赛选拔推荐参加国家级竞赛的人员。通过参加铸造工艺大赛,学生成为了学习过程的主体,激发了学生自主学习的积极性。从2009-2014年,我校学生连续六年参加了“永冠杯”全国大学生铸造工艺大赛,获一等奖3项,二等奖2项,三等奖18项。同时通过竞赛,提高了学生解决实际工程问题的能力,培养了学生科学研究的基本素质、动手能力和勇于创新的精神。

虽然参加全国铸造工艺大赛的是学生,但同时比的是创意以及学校的教学方法和教学手段。许多企业工程师、研究人员作为竞赛评委,这些都增加了高校教师的压力,促使教师对实践教学方法和手段进行改革,有利于提高学生的综合素质^[8]。

(3) 规范化管理模式,改革考核方式,将过程考核和能力考核相结合。

在课程管理方面,我们通过任务书明确了以下时间点:开题,中期检查,课程设计答辩,提交设计报告。通过规范化的管理,学生可以清楚地知道各个阶段的内容,并能合理安排时间。开题时要让学生知道课程设计的目的、内容及意义。这个阶段要求学生充分利用图书馆纸质及电子资源,积累大量的原始资料,并充分了解铸件的结构特点;中期检查主要解决设计中出现的问题;课程设计答辩环节是对整个铸造工艺设计进行的总结。通过答辩环节可以提高学生口头表达能力以及临场应变能力。

根据课程设计的流程,在开题、中期检查以及课程设计答

辩三个环节分别进行考核。开题占整个课程设计考核的10%;中期检查占70%,包括以下内容:合理选定铸造工艺参数,占15%;浇冒口等的设计,占25%;工艺图、型板图、合箱图的绘制,占30%;课程设计答辩占20%。

4 结 语

基于培养学生“三维一体”能力的铸造工艺课程设计模式,使学生受到了必要的工程意识、工程思维和工程方法的训练,提高了学生的综合素质,实现了本科生培养与社会需求的接轨。我校基于“三维一体”能力培养的铸造专业课程设计坚持数年,形成了特色教学,受到了学生欢迎,可在工科高等院校中借鉴推广。

参考文献

- [1] 王文清,李魁盛. 铸造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社,2002:213.
- [2] 白娟,张兴法. 应用型人才培养化工原理课程设计改革探究[J]. 广州化工 2013,41(21):179-180.
- [3] 易昆南,于菲菲. 在综合性、设计性实验中培养学生的创新能力[J]. 实验技术与管理 2007,24(8):8-9.
- [4] 阳太林. 以学生创新能力的培养为中心,改革高校实验教学[J]. 实验技术与管理 2005,22(10):34-38,41.
- [5] 刘邹盛,勤陈武. 研究性实验教学的探索与实践[J]. 中国市场,2006(44):58.
- [6] 陈灵,彭成红. 加强研究性实验教学提高学生的创新能力[J]. 实验室研究与探索 2010,29(8):202-204.
- [7] 蒋学军,税水红. 实验教学改革和学生创新能力培养[J]. 实验科学与技术 2006,4(2):79-81.
- [8] 李金昌,林家莲. 实践教学与学科竞赛相结合,促进创新人才培养[J]. 实验技术与管理 2011,28(11):1-3,16.

(上接第168页)

3 结 论

本文采用流程模拟软件,模拟了 N_2 、 CO_2 、水蒸汽三种介质在变换炉超温时的降温过程。 CO_2 作为变换反应的产物,其作为变换炉降温介质时抑制了变换反应的发生,加之其比热容大于 N_2 ,故其降温效果最明显;水蒸汽加入变换炉后促进了变换反应的发生,变换反应强烈放热,虽然水蒸汽的比热容远大于 CO_2 和 N_2 ,但其降温效果最差; N_2 作为惰性介质,其主要通过改变反应物的分压改变变换反应速率,同时本身吸收反应热,其降温效果介于 CO_2 和水蒸汽之间。在化工厂实际生产过程中,不仅要考虑到三种介质的降温效果,同时也要结合全厂物料衡算以及经济效益,合理选择变换炉降温介质。

参考文献

- [1] 任照彬,宋甜甜,路文学. SHELL 粉煤加压气化与新型水煤浆加压气化的技术评价[J]. 化工技术与开发 2004,33(2):17-20.
- [2] 陈莉. 煤气化配套一氧化碳变换工艺技术的选择[J]. 大氮肥,2013,36(3):150-157.
- [3] 李啸,张志新,呼伟红,等. CO 耐硫变换工艺超温的原因及处理[J]. 中氮肥 2012(6):33-34.
- [4] 冯云飞,江莉龙,曹彦宁,等. 新型钴钼系耐硫变换催化剂本征动力学[J]. 工业催化 2013,21(2):32-37.
- [5] 路海彬. 变换工艺技术改造模拟与优化[D]. 上海:华东理工大学化工学院 2013.