

产教融合背景下高分子材料加工实训教学模式的构建与实践

刘天宝*,李准准,吴 英,许苗苗,黄志良

(池州学院化学与材料工程学院,池州 247000)

摘要:高分子材料加工实训是培养学生实践动手能力、安全生产能力、创新能力和强化学生职业能力的重要实践性教学环节。本文结合池州学院现有的软硬件设施及周边相关高分子加工企业情况,通过对近年来高分子材料加工实训现状调研分析,探讨了“安全生产实训+仿真实训+生产实训”有机结合的高分子材料加工实训教学模式,培养了一支“双师型”教师队伍,为地方应用型院校高分子材料与工程专业的材料加工实训教学提供有益经验和参考。

关键词:产教融合;高分子材料加工实训;教学模式;实践教学

近年来,无论国内还是国外的高校普遍重视实践教学的质量,越来越强化应用型和创新型人才的培养。从十八大会议提出:“办人民满意的教育”、“产业发展与教育融合”,我国连续发布多个文件要求提升高校实践教学质量。习近平总书记还在十九大报告中指出:深化产教融合、校企合作,实现高等教育内涵式发展。由此看出,培养和提高本科学生实践能力和创新能力刻不容缓。随着我国高等教育由“精英教育”转化为“大众教育”,地方新建应用型本科院校已成为我国高等教育的主流^[1~4],其最终目的为培养高层次应用型人才,培养具有解决生产管理中实际问题能力的应用型创新人才,目标为培养工程师。因此,在地方应用型院校的本科教学中培养学生实践能力的实践教学显得尤为重要^[5~8]。

高分子材料在环境治理、生物医药、材料学等领域受到的关注越来越多,各种各样的高分子产品也逐渐走进人们的日常生活,在改善人民的生活质量、净化生存环境等方面起到愈来愈重要的作用。当然这些产品的出现离不开我们科研工作者的辛劳,也与我们高校的高分子实践教学密不可分。例如:“双一流”工科高校同济大学材料科学与工程学院,他们在高分子实践教学和材料加工实训教学方面就取得了许多可喜的成果^[9~13]。他们利用简易的方法得到了一种新型高效的、可生物降解的、能够重复多次使用的油水分离材料——乙基纤维素海绵,就是其中的成果之一。在取得这些成果的同时,不仅为学生提供了更多实践动手的机会,而且还可培养学生的创新能力、综合素质能力和实践能力。这些著名高校的成功经验也为地方应用型院校的高分子材料加工实训教学提供参考和借鉴。

1 高分子材料加工实训的现状分析

高分子材料与工程专业是与人类社会生活密切相关的实践性很强的专业,它的实践教学一直是我国工科院校的一个薄弱环节,尤其是高分子材料加工实训,其开展一直困难重重,致使不能有效的培养和训练学生的实践能力、动手能力和实际工作能力。池州学院作为一所新升地方本科院校,高分子材料加工实训同样也面临着开展难、效果不理想的难题。主要有以下几点:(1)新升本科院校的教师大部分是从专科过渡而来的,缺乏本科教学的经验,致使能够担任高分子材料加工实训教学的“双师型、双能型”师资紧缺;(2)高分子生产装置一般都复杂庞大,实验设备价格较贵,且维护困难、对场地的要求较多;(3)生产操作条件通常较苛刻,如高温等,操作中危险系数较高;(4)所涉及的生产原料大多易燃、易爆而且有毒,易

10.14028/j.cnki.1003-3726.2019.07.010

收稿:2018-05-06;修回:2018-07-23;

基金项目:地方高校本科专业综合改革试点项目(ZG0243),安徽省高等学校省级质量工程项目(2017jxtd051, 2015xnxz023),安徽省教育厅自然科学基金重点项目(KJ2016A512),安徽省高校优秀青年人才支持计划重点项目(gxyqZD2016372),池州学院教研项目(2016XJYXM71);

* 通讯联系人:刘天宝(1979-),男,副教授,主要从事功能高分子材料研究。E-mail: tianbaoliu1979@126.com.

污染环境。

而学生进行校外企业实习实训存在的问题也不少。工厂的目的为完成生产任务、获得经济效益和保证安全,因此,一般不允许实习学生随意动手操作,比如开车、停车等,也不会因为实习学生的加入而随意改变生产工艺条件。此外还存在因为生产实习设备自动化程度高致使实习效果差、实习经费不足以及实习时间短等问题。为此,校外的实习实训也很难达到预期的效果。

2 “双师型、双能型”师资培养

在师资队伍建设和培养方面,我们采用“外引内培、内外联合”的模式进行培养“双师型、双能型”的教师。首先,引进一批“双一流”大学的优秀博士或硕士研究生,为我们实践教学师资队伍补充新鲜血液;其次,有计划有步骤地将中青年教师送到有高分子材料与工程重点专业的高校或研究院进行学术与理论深造或访学,同时也利用假期将优秀青年教师送到高分子材料的企业进行工程实践能力的锻炼;最后,聘请学术水平高的教授与企业知名专家来我校进行培训教师,指导本专业的实践教学团队建设。

3 产教融合、虚实结合的“三位一体”实训教学模式的构建

通过对近年来地方应用型本科院校高分子材料加工实训的调研分析及我校的实际情况,我们构建了“安全生产实训”+“仿真实训”+“生产实训”有机结合的高分子材料与工程专业实训的教学模式,三者有机结合、相互促进,提高和强化了学生的实践动手能力、安全生产能力和创新能力。

3.1 安全生产实训

安全生产是每个企业都必须放在首位的问题,没有安全其它的一切都是空谈。为更好的实现预期的实训目的,我们在实训开课之前,邀请地方高分子加工企业的高级工程师为我校师生讲解企业生产的流程、技术路线,重点讲授企业的安全生产注意事项。企业专家通过一些实际的案例,深入浅出的介绍了企业生产安全的重要性以及安全生产的一些经验。同时,也对老师及学生提出的问题一一进行了详细解答,学生们表示企业专家的讲座使他们受益颇多、感触良深,不仅对现代高分子企业的实际生产的现状有了一些了解,更对企业安全生产的重要性铭记在心,并时刻警醒自己。

3.2 仿真实训

现代企业的自动化程度越来越高,生产一线所需的工人也越来越少,生产过程中的一些操作,如:加料、开车、停车等操作都可以通过软件来控制,不仅提高了生产的安全性,也节省了企业成本。为保证我们学生毕业后,能够顺利完成从学校到企业的过渡,胜任企业的工作,我们为高分子材料与工程专业学生开设了聚丙烯 DCS(分散控制系统)仿真实训。聚丙烯是比较常见的高分子材料,主要用于生产聚丙烯编织袋、打包袋、注塑制品等。它的工艺流程主要由丙烯原料的精制、催化剂的配制与计算、丙烯聚合反应以及丙烯回收及产品的气蒸干燥等四个工序构成。

我们所用 DCS 仿真系统主要对“丙烯聚合反应”这一工序的全流程开工,正常运行,停工及事故处理操作等进行仿真模拟,可使学生处于比较逼真的操作环境,安全地纠正他们的错误,提高他们的安全生产意识。而且,该软件还具有较强的交互性,提供成绩评定、工况冻结、报警记录、事故设置等功能,以便教师教学和学生自主学习。同时,也可设定实际企业生产不可能进行的各种事故和极限运行状态,可根据实际情况引导学生进行思考、判断,以提高他们分析问题和解决问题的能力。

当然,“仿真”毕竟不是真实的,也有一些缺陷:现在我们所用软件还是二维平面,而非 3D 仿真,没有立体感,无法产生身临其境的感觉;训练时,学生只是按照操作手册机械地点击按钮,动手能力得不到很好的培养,为此,实际操作不能被仿真操作完全替代。

3.3 生产实训

为了更好地培养学生的实践动手能力和创新能力,我们引进了现在高分子加工企业使用的 HYF-350

型注射机、SJ-50 型吹膜机、SHXJ-B 型电脑双层高速制袋机和 PTB50 型挤出中空吹塑机各一台,开发了 ABS 笔筒注射成型、双层膜卷的制备、各种包装袋的制备和挤出中空吹塑制瓶等四个实训项目(见表 1)。

表 1 生产实训项目
Table 1 Production training program

序号	实训项目	实训目的	实训内容	培养能力
1	ABS 笔筒注射成型	(a) 掌握注塑机的结构组成	(a) 熟悉注塑机安全装置及使用	(a) 安全生产能力
		(b) 掌握注塑机的工作原理及动作过程	(b) 熟练掌握注塑机开、停机步骤及主要控制参数的设定操作	(b) 实践动手能力
		(c) 了解注射过程中各控制参量对注射过程及制品的影响	(c) 各种颜色笔筒的原料调配及生产	(c) 创新能力
2	双层膜卷的制备	(a) 掌握吹膜机的基本结构	(a) 吹膜成型生产操作	(a) 安全生产能力
		(b) 能够初步操作吹膜机组	(b) 膜卷成型工艺调节与控制	(b) 实践动手能力
			(c) 不同颜色及厚度膜卷的原料调配及生产	(c) 创新能力
3	各种包装袋的制备	(a) 掌握制袋机的基本结构	(a) 制袋机生产操作	(a) 安全生产能力
		(b) 能够初步操作制袋机组	(b) 塑料袋成型工艺调节与控制	(b) 实践动手能力
4	挤出中空吹塑制瓶	(a) 了解中空成型机器设备	(a) 中空吹塑成型加工工艺	(a) 安全生产能力
		(b) 理解塑料中空成型的工艺过程	(b) 影响挤出一吹塑料成型加工的因素	(b) 实践动手能力
		(c) 掌握影响中空成型工艺和制品质量的因素	(c) 中空吹塑机的操作过程及主要事项	(c) 创新能力
			(d) 各种型号塑料瓶的生产工艺	

通过以上四个实训项目的训练,学生的安全生产能力、实践动手操作能力和创新能力都得到了不同程度的提高,为今后的工作打下了坚实的基础,也使学生缩短了从学校到企业生产的适应过程。到目前为止,已有三届高分子材料与工程专业的毕业生进行了高分子材料加工实训的培训,从用人单位反馈的意见来看,他们对我们培养的学生满意度很高,也高度赞扬了我们学生的实践动手能力和创新能力。

4 结 论

采用“外引内培、内外联合”的模式培养了一支年富力强、充满青春活力的“双师型、双能型”教师队伍,为今后的高分子材料与工程专业的实践教学打下坚实的基础。产教融合、虚实结合的“三位一体”高分子材料加工实训教学模式能较好的弥补以往实训模式的不足,不仅可以明显提高学生安全生产的意识,还可增强学生实践动手能力的培养,同时解决了以往实训中学生实际动手机会少、无法随意开、停车以及处理事故操作等问题,从而使学生能够掌握更为系统全面的知识,更好地培养他们分析和解决实际问题的能力以及创新能力。企业专家的讲座更能强化实训效果,激发学生学习兴趣和动力,使其深入了解高分子加工企业一线情况,为今后的工作打下良好的基础。

参考文献:

[1] 易丽.中国高等教育, 2011, 32(21): 58~59.
[2] 程捷,方征平,闫红强. 高分子通报, 2011, 24(2): 112~116.
[3] 周心莲. 高教学刊, 2017, 3(8): 23~24.
[4] 庄文彬. 教育教学论坛, 2017, 9(50): 67~68.
[5] 蒋姗,丁永红,俞强. 高分子通报, 2015, 28(2): 75~78.
[6] 韩文,于盛睿,徐晗. 实验室研究与探索, 2017, 36(1): 221~225.
[7] 刘艳丽,陈建芳,黄先威,刘拥君,邱建霞. 高分子通报, 2015, 28(11): 83~85.
[8] 张兴宏,曾素林,张滢滢,涂克华,王齐. 高分子通报, 2016, 29(4): 104~108.

- [9] Li X G, Feng H, Huang M R, Gu G L, Moloney M G. Anal Chem, 2012, 84(1): 134~140.
- [10] Li X G, Feng H, Huang M R. Chem-A Eur J, 2010, 16(33): 10113~10123.
- [11] Huang M R, Lu H J, Li X G. J Mater Chem, 2012, 22(34): 17685~17699.
- [12] Li X G, Wang H Y, Huang M R. Macromolecules, 2007, 40(5): 1489~1496.
- [13] Li X G, Liu R, Huang M R. Chem Mater, 2005, 17(22): 5411~5419.

Construction and Practice of Polymer Materials Processing Training Based on the Integration of Production and Education

LIU Tian-bao^{*}, LI Zhun-zhun, WU Ying, XU Miao-miao, HUANG Zhi-liang

(Department of Chemical and Material Engineering, Chizhou University, Chizhou 247000, China)

Abstract: Polymer materials processing training is an important part of practice process in regular education, which can train students' practical capability, safety production capacity, innovation capacity and vocational capability. Considering the relevant devices and software of Chizhou University and the circumstances of the periphery related polymer materials processing enterprise, and through the research analysis of the present situation of polymer materials processing training in recent years, a teaching model of polymer materials processing training was explored, which combined safety production training, simulation training and production training. Then, a double-qualified teacher team was cultivated. The explorations and achievements of this teaching training mode construction was introduced in this paper, which may provide useful experience and reference to the teaching model of polymer materials processing training in local universities.

Key words: Integration of production and education; Polymer materials processing training; Teaching model; Practice teaching