



我校高分子材料与工程专业生产实习的改革与实践

董 薇¹, 姚姗姗¹, 王 澍²

(1. 吉林化工学院高分子材料系, 吉林 132022; 2. 中国寰球工程公司, 北京 100012)

摘要: 高分子材料与工程专业的生产实习是本专业重要的教学环节, 对于培养学生的实践能力与综合素质具有重要作用, 针对目前我校生产实习中存在的问题, 引入多媒体仿真实习, 从单元训练入手, 逐步过渡到大型聚合反应装置, 将原来的单一到工厂生产实习的模式改革为数字化仿真实习和工厂实际生产实习相结合的模式, 积极联系多家生产实习企业, 多方位多角度拓宽实习渠道, 并严格考试制度, 严把考核关。经过几年的改革与实践, 我校生产实习取得了较好的实习效果。

关键词: 高分子材料与工程专业; 生产实习; 仿真实习; 实践能力

生产实习是高等院校重要的实践教学环节, 是培养学生理论联系实际、创新能力进而服务社会生产的主要途径^[1]。高分子材料与工程专业是一门实践性很强的学科, 生产实习是必修的教学环节。通过生产实习, 学生不仅可以对材料成型加工、生产设备、模具和各种原材料产生感性认识, 还能加深对所学的理论知识的理解, 提高学生分析和解决实际生产问题的能力^[2]。我院的生产实习一直是以下厂实习为主, 因为我校毗邻吉化公司, 原来与吉化隶属同一系统, 所以生产实习基地稳定, 而且我们的生产实习曾经是名副其实的生产实习, 而不是简单的认识实习, 我们的学生可以进入生产班组, 与工人师傅一起倒班。然而随着市场经济的不断发展, 企业也越来越重视经济效益和安全责任, 我们也由原来的倒班实习发展到仅能白天下厂, 以至于现在只剩半天的生产实习了。下厂实习时间越来越少, 参与和了解工厂实际生产的机会也就越来越少, 相应的实习效果也会越来越差。针对日益突出的这类问题, 我们相应地改变思路, 不再完全依赖吉化公司, 先是从东方仿真引入多套仿真 DCS 操作系统, 然后改变传统的实习模式, 在仿真系统的模拟操作过程中让学生尽可能地举一反三, 在老师的讲解和引导下, 在下厂之前已充分了解工厂实际生产的概况, 带着问题, 有目的有方法地进入下一阶段的生产实习。另外, 我们还积极拓宽生产实习的定点单位, 除了吉化外, 多联系各种成型加工企业, 在以吉化大型合成企业为主的前提下, 让学生在另外半天的时间里尽可能多地去参观实习不同的成型加工设备和工厂。随着实习改革的深入, 我们的方法越来越完善, 思路越来越清晰, 也得到了参与生产实习的教师和学生的一致认可和好评。现将实习改革方法总结如下。

1 从单元训练开始, 循序渐进

高分子材料与工程专业的大型合成加工企业, 无论生产过程和操作步骤如何复杂和繁复, 也无论都是由最基本的化工单元组成。我们把仿真实习的第一周安排为化工单元操作训练, 包括固定床、管式加热炉、间歇反应釜、精馏塔、离心泵、列管式换热器、流化床、吸收解析、压缩机及液位单元操作等十几个单元训练。本着由浅入深, 由简至繁的原则, 让学生先充分理解和掌握每个简单单元的工作原理、工艺流程

10.14028/j.cnki.1003-3726.2016.012.010

收稿: 2016-05-09; 修回: 2016-08-01;

基金项目: 本项目为吉林省教育厅重点教研项目(结题编号: 20130402);

作者简介: 董薇(1972—), 女, 吉林省吉林市人, 吉林化工学院教授, 硕士, 主要从事高分子材料的合成与加工方面的研究。
E-mail: 373308441@qq.com.

及控制步骤,熟练控制单元操作过程后进而为大型聚合物合成装置复杂运行的 DCS 操作系统奠定基础。

以精馏塔单元操作为例,仿真实习之前教师要讲清精馏塔的工作原理,让学生充分掌握什么是精馏方法,它在化工操作中的作用是什么,塔顶温度如何控制,灵敏板温度如何控制,如何冷态开车,正常运行时如何串级控制,如何动态停车,当出现事故时如何应急控制。理论清晰后,学生就可以进入操作界面进行仿真操作了。学生根据所掌握的原理,协调控制各流量表、压力表和温度表,最后达到操作平稳。通过反复摸索和实验,学生很快就能熟练掌握每一个单元操作的技术,而且在每次操作结束运行平稳之后,系统都会相应地对学生的操作过程打分,并对扣分步骤加以说明,学生的学习兴趣被大大激发,不断的挑战高分并互相比,从而为仿真实习的第二周进入大型聚合装置 DCS 操作系统打下了坚实的基础。

2 进入大型聚合反应装置仿真实习,提高全局意识

仿真实习的第二周,我们安排学生进入聚氯乙烯装置 DCS 操作系统。这是一个大型的完全模拟工厂生产实际的操作软件。在前一周工作的基础上,学生已经对每个单元操作有了深入的了解,但是聚氯乙烯生产过程相比于单元操作要复杂的多,它是由聚合、汽提、脱水干燥、VCM 回收系统等多个部分组成,同时还包括主料、辅料供给系统、真空系统等。如图 1 所示,每个部分又包含十几个甚至几十个基础单元操作,这就要求学生必须具备工程意识和整体的全局观念。比如说,在聚合物粗产品排料过程中,虽然离心泵的操作过程是正确的,但是离心泵的开启时间、泵出口流量的设置等误操作都可能对后续生产工艺过程造成影响。因此,学生要理解各个前后单元设备操作之间的内在关系,必须拥有全局的意识,不能简单的做一个操作工,而要熟练掌握反应原理、工艺流程以及相应的工艺参数,做到对调控每一个阀门的时机和开度都心中有数。学生通过实际动手操作调控生产过程,在结合理论知识的同时,了解设备原理和工艺管道连接及物料输送情况,进而学生在掌握前后不同系统操作之间的内在关系后,拥有了全局意识,通过计算机采集上来的数据对生产过程进行宏观调控,分析各操作参数设置之间的合理性,进一步通过对多数数据的分析来控制阀门,调整生产。

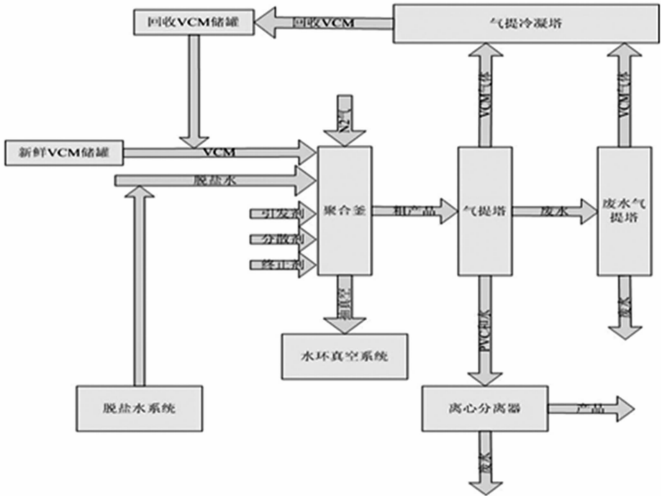


图 1 PVC 生产流程示意框图
Figure 1 PVC process flow diagram

3 变被动模拟为主动操作,使仿真实习为生产实习服务

仿真实习的最终目的是为生产实习服务的,虽然仿真实习有诸多优点,但它与实际生产过程仍不完全相符。如图 2 为精馏塔操作单元的操作界面,学生在掌握控制技术之后,按照流程要求顺序开启阀门,

启动离心泵即可,但工厂实际的操作是现场操作人员打开泵的进口阀门,关闭出口阀门,然后现场操作人员通知中控室操作人员启动离心泵,当泵出口阀门达到一定压力时,现场操作人员再打开泵的出口阀门。碰到类似这样的问题时,我们便要适时指导学生这样的外操需要把仿真界面调整到现场界面,如图 3 所示,而在工厂这样的操作是由内操人员通过扩音器指挥外操人员完成的。再比如,设备的循环泵,可以从界面中看到是两台,提示学生思考为什么是两台,工作效率允许的话,能不能设置一台,进而提醒学生带着问题在真正的工厂实习时去验证一下每台设备配备的循环泵都是几台。把诸如这样的问题交给学生后,让学生带着问题再进行生产实习,有目的,有方向,势必会更加事半功倍。另外,通过仿真实习,让学生学会看流程图这也是仿真实习的一大目的,学生从课本上的理论知识到工厂的应用实际这一过渡并不是一个简单的过程,图纸上的项目编号、仪表代号、管道序号都是有原则和规律的,只有看懂图纸,才能真正掌握工艺流程。通过仿真实习,学会识图看图,了解各仪表的控制回路,进入工厂车间后,就会很快上手和掌握工程实际,这样讲解的结果也势必会使学生大大提高学习的主动性和积极性。

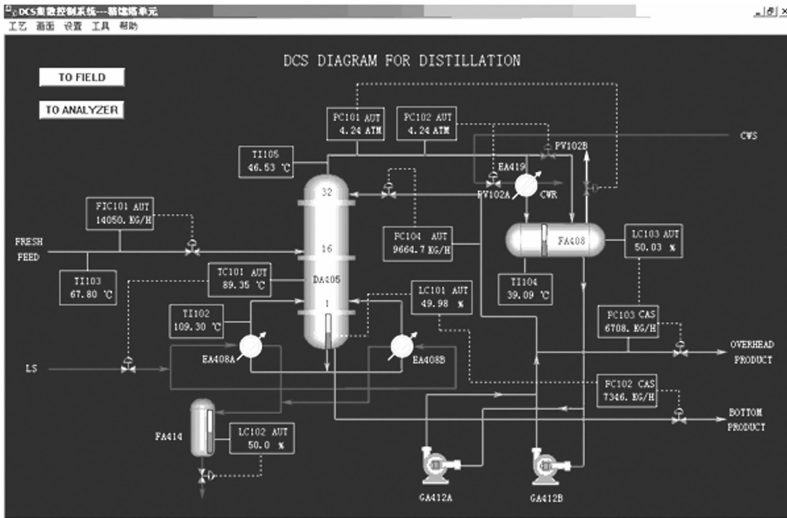


图 2 仿真实习 DCS 操作界面
Figure 2 DCS operation interface for simulative practice

4 多方位多角度联系实习基地,拓宽学生工程实训知识面

高分子材料与工程专业的知识体系主要分为两大部分的内容:聚合物合成部分和材料成型加工部分。原来我们依附于吉化公司,实习全部以吉化公司的大型合成企业为主,如吉化有机合成厂的丁苯橡胶生产车间和乙丙橡胶生产车间。但现在倒班,甚至全天候在车间生产实习已经不可能,我们适时调整思路,不再局限这两个传统基地,一方面跟吉化公司的领导协调在尽量缩短某一车间实习时间的同时,多开几个实习基地,比如近两年我们新进入的吉化实习基地:高密度聚乙烯车间、低密度聚乙烯车间、聚丙烯合成车间、ABS 和 SAN 车间,让学生尽可能多地了解不同的聚合方法的工业实际;另外,我们集思广益,全体老师充分想办法调动人脉,又联系了多个小型合成加工的民营企业,在承诺他们优秀毕业生择优推荐和技术支持的前提下,让他们提供我们学生认识实习的机会,比如聚氯乙烯薄膜的吹塑和注塑企业,矿泉水饮料瓶加工企业以及保温用聚苯乙烯发泡苯板成型企业。这样,学生上午在吉化几个合成车间进行认识实习,下午来到多个成型加工车间进行参观实习,大大弥补了原有生产实习车间单一性的不足,充分利用有限的时间,更多地掌握本专业的相关工业知识,大大提高了实习效率,也让学生有了更大的收获。

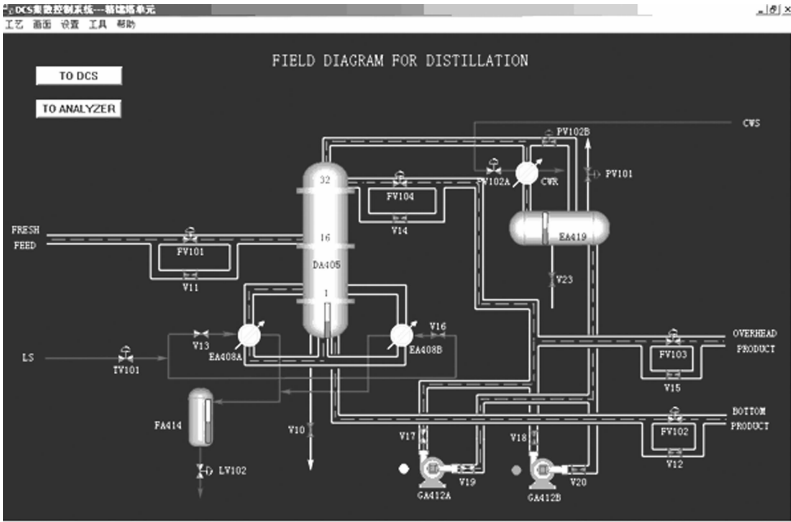


图 3 仿真实习现场操作界面

Figure 3 Site operation interface for simulative practice

5 严格考核制度,严把验收关,让学生学有所得

我们在一个月的实习开始之前就已经进行了严肃的实习教育,把各种实习期间需注意的事项和实习成绩的考核方法落实到每一个学生,强调实习成绩是我们工科类院校学生找工作时用人单位极为关注的一项,很大程度上可以决定用人单位的态度,并且实习成绩没有补考,一旦成绩不及格,只有降级,这样便大大提高了学生对待实习的积极性和主动性。另外,我们还细化成绩的考核方法,包括出勤率、态度表现、实习笔记、实习报告、手绘流程图纸、现场考核、笔试考核等多方面组成,实习报告中还包括教师针对每个学生布置的不同设备的三算,因为每个人都不一样,所以从根本上杜绝了抄袭和借鉴。这样严格考核的结果,不但使教师能对学生的实习情况进行完全的把控,更能使学生在一个月的实习期间内真正学有所得,达到教育教学的最终目的。

本项实习改革内容作为我校吉林省教育厅重点教研项目“高分子科学实践教学培养学生创新能力”的研究与实践”中重要的一部分,在项目结题研讨会中得到了与会专家的一致认可和好评,认为具有推广和实用意义。

对高分子材料与工程专业的本科生来说,实习教学环节能够加深学生对生产工艺过程的感性认识,了解各种化工生产工艺、设备、控制系统及生产管理措施,巩固理论知识,掌握基本操作技能,通过对企业实际工程技术的分析、思考、创造性地提出问题及解决方法,能够极大增强学生的工程意识,提高解决实际工程技术问题的能力,为今后的工作和学习打下坚实的基础。因此必须认真探索生产实习课程的教学方法,总结生产实习教学中的经验和存在的问题,进一步提高生产实习的质量。

参考文献:

[1] 江学良,熊丽君,姚军龙,刘治田,杨隼. 广州化工,2014,42(19):174~175.

[2] 余传柏,韦春,陆绍荣. 广东化工,2014,41(267):183~184.

[3] 董薇,孙国富,徐静莉. 高分子通报,2013,5:93~95.

[4] 董薇,王澍,蒋巍,张启忠. 高分子通报,2012,6(3):127~130.

[5] 张启忠,董薇,于小波,蒋巍,宋岩,刘长玲. 吉林化工学院学报,2009,26(6):19~21.

Reform and Practice of Production Practice for Our College Polymer Material and Engineering Major

DONG Wei¹, YAO Shan-shan¹, WANG Shu²

(1. *Department of Polymer Material, Jilin Institute of Chemical Technology, Jilin 132022, China;*

2. China Huanqiu Contracting & Engineering Corp, Beijing 100012, China)

Abstract: As an important teaching part of polymer materials and engineering major, the production practice plays an important role in improving the practical ability, and even comprehensive qualities of the students. In order to solve the current problems of production practice in our college, multimedia simulation training is introduced as the entrance of production practice. Depending on the multimedia simulation, the production practice can be carried out from the unit training, and transformed step by step to large-scale polymerization apparatus. The introducing of multimedia simulation declares the mode of the production practice in our college has transformed from the only plant mode to combined mode, i. e., the plant and digitized simulation mode. In addition, more and more plants have been listed as our practice base. With the strict assessment system, after several years of reform and practice, we have achieved a good effect on production practice.

Key words: Polymer material and engineering major; Production practice; Simulative practice; Practical ability