

基于化工工程实践的“化工制图与CAD”课程教 学改革与研究

张明明

(兰州资源环境职业技术学院 甘肃兰州 730000)

【摘要】“化工制图与CAD”是高校化工类专业必须的一门重要课程,该门课程的实践性很强,因此如何通过实践教学培养学生良好的工程实践能力,是当前课程教学的关注重点。本文首先分析了高校“化工制图与CAD”课程教学中所存在的问题,并着重对课程实践教学的改革提出一点拙见,以期能够为广大教育同仁提供一定参考价值。

【关键词】化工工程实践;“化工制图与CAD”;课程教学改革

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i6.47878

我国教育部早在 2010 年启动“卓越工程师培养计划”,致力于解决高等教育中的工程教育突出问题,旨在更好地培养学生的工程应用能力以及创新能力,为社会培养高素质的工程技术人才。化工专业教学具备两大特点,第一是工程特色明显,第二就是专业对口行业宽泛、覆盖面广,因此该专业所培养的学生要有牢固的基础知识、过硬的动手能力、自学创新能力以及新技术应用能力,是能在化工能源、轻工冶金、医药制造、环境保护等多个领域具备应用及研发能力的技术人才^[1]。高校要针对社会需求以及学生特点,将学生培养成为具备化工工程实践能力的技术应用人才,通过在传统教学中强化实践教学环节,革新理论教学方法、增强计算机操作能力,致力于培养学生的化工工程实践能力。

1 高校“化工制图与CAD”课程教学中所存在的问题

“化工制图与 CAD”课程教学主要要求学生能够识读零件图、识读化工设备图、识读化工工艺图(识读工艺管道及仪表流程图、识读设备布置图、识读管道布置图),并能够绘制化工设备图、绘制化工工艺流程图^[2]。由此可知,“化工制图与 CAD”课程就是化工类专业教学的基础,要学好该课程知识必须要了解并掌握工程图样的规范应用、表达方式以及识读方法,能够通过 Auto CAD 画图软件绘制出行业标准的化工设备图、化工工艺图。该课程首先要让学生利用 Auto CAD 软件学会基础的绘图方法,掌握一定的绘图技巧,最终学生要能将化工单元操作、化工机械与设备概论、化工仪表与自动化控制等专业知识融会贯通起来;同时在夯实理论知识的基础上还要具备上机实践能力,要求学生具备空间几何图解能力、工程制图能力等^[3]。尽管该门课程开设已有多年,教学效果较为显著,然而在教学过程中也不免存在一些问题,通常课程理论教学主要以多媒体课件及黑板基础绘图形式居多,也能做到理论与实践课时的同步;然而学生并未接触到企业生产实际,实则还是缺乏真实有效的实践经验。鉴于此,如何在有限的教学课时中将“化工制图与 CAD”与多门专业课程相互融合,有效培养学生的化工工程实践能力,还亟待我们积极探究作出教学改革。

2 基于化工工程实践的“化工制图与CAD”课程教学改革策略

2.1 采取多元化、交互式的教学方法

在教学“化工制图与 CAD”课程前,学生会先修化工单元操作课程,学习了相关的专业基础,然而此时尽管学生已熟悉实训流程,但是其工程实践经验、机械加工知识还较为欠缺,教师要有针对性考虑学生的薄弱之处,借助多媒体教学结合传统教学强化学生的知识应用能力。比如,教师在讲授“零件三视图”时,可先通过 Auto CAD 绘图软件将零件制作成三维动画或展示实体模型,要求学生从三个不同视角观察零件的形态,再根据观察结果绘制出零件三视图,这样能让学生更为清晰直观地来观察三维立体物体,锻炼学生良好的空间与结构想象力。应用多媒体教学简单便捷、生动具象是其主要优势,然而由于多媒体教学信息存储量大、播放速度较快,在某些重难点知识环节,学生则不易快速吸收,容易造成学生注意力的转移,从而弱化学习效果。因此,教师也可通过多媒体结合传统板书教学的方法,边讲授边绘图从而有计划地控制好课堂教学的进度,容许学生边学边思考,形成良好的课堂互动,这样不仅能预留一定的课堂时间给学生做习题集,教师还应及时在旁进行指正教学,指导学生绘图。在教学“化工制图与 CAD”的同时,学生也正在接触化工仪表与自动化控制课程的相关知识,此时他们对化工零件、化工设备及流程图等知识都相对较为生疏,教师可借助典型性模型作为教具来展示某些立体图形,且将其与工程实际案例相互结合教学,这样会让抽象的理论知识变得具象化,让学生更易接受和理解,继而提高对零件加工、化工流程的认知能力,以此不但有利于学生提高工程识图和绘图能力,也能更好地培养学生的化工工程实践能力^[4]。此外,教师还可充分利用仿真软件、视频资源移动平台实施交互式实践教学,课前将要学习的教学知识大纲、视频课件、课程任务等上传到平台,学生可提前进行下载自主学习;课中实训教学环节,教师采用“练、评、讲、练”循环提升教学法:首先学生根据任务绘图,教师及时跟进观察学生绘图的方式方法,记录过程中存在的问题;学生完成绘图会后进行自评互评,提出问题;接着教师再结合师生双方发现的问题指正讲解;最后留堂时间让学生重新修改,完成绘图任务。课后教师可通过平台布置作业强化学习内容,学生在规定时间内完成并在线提交给教师批阅,以便教师及时指正并与学生增强教学互动^[5]。

2.2 将理论与工程实践相互结合

目前社会就业市场存在一个矛盾的共性问题,一方面应届毕业生就业难,而另一方面企业却难以录用到满意的人才。究其原因,还是教育方面的问题,由于理论与实践

教学的融合度不高,往往培养的学生其工程实践能力不足,无法快速适应岗位的应用需求。基于此,教师要注重理实教学的有机结合,同时还需引导学生定位自身的专业实践需求,要培养化工工程实践能力强的应用人才。日常的课程教学中,教师要将工程制图知识与工程实践应用紧密关联,强化学生的化工工程实践能力。比如,学完基础绘图知识之后,教师在教授化工设备图、化工流程图时,可通过实践案例进行讲解。我们以用水吸收空气中的CO₂流程为例:



图1 “练、评、讲、练”循环提升教学法

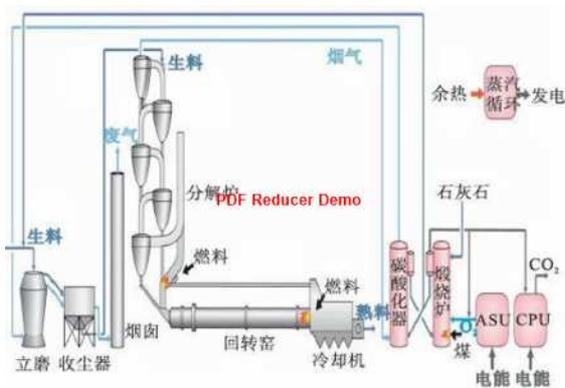


图2 用水吸收空气中的CO₂流程

钢瓶内的CO₂经减压后和风机出口空气混合后进入吸收塔下部,混合气体在塔内和吸收液体逆向接触,混合气体中的CO₂被水吸收由塔顶排出。出吸收塔富液进入到富液槽,经富液泵进入CO₂解吸塔上部,和解吸塔抽风风机抽进塔里的空气在塔内逆向接触,溶液中的CO₂被解吸出来,随大量空气由塔顶排出,溶液由下部进入贫液槽,解吸液经贫液泵打入吸收塔上部循环使用,继续进行二氧化碳气体的吸收操作。在这里,教师可借助多媒体来进行教学,帮助学生更直观地理解吸收解吸原理,让学生学会识读化工工艺及仪表流程图,能够通过AutoCAD完成PID图的绘制,通过绘图过程了解整个工艺流程,掌握设备、管理的布置方法及仪表、阀门等控制元件的连接过程,提高学生的化工工程实践能力。

2.3 将课程与化工设计及实习相结合

在“化工制图与CAD”课程教学中要注重实践教学,就要将其与化工工程实践及实习有机结合起来。“化工制图与CAD”这门课程强调工程技能实训教学,能够更好

地培养学生的工程综合应用能力,帮助学生运用化工基础知识解决工程具体问题。因此,本专业应根据教学需求分阶段设置化工单元操作课程、专业课程以及学生实习等相关课程,结合不同课程任务让学生绘制零件图、化工设备布置图及化工工艺管道仪表流程图(PID图)等,要求学生理解掌握流程图所示的内容和画法,能够完整规范地绘制图纸。专业内各门课程教师要达成一致教学目标,通过化工专业基础课程和核心课程相关教学内容将设计工作所涉及的国家及行业标准、规范教授给学生,还要教会学生如何通过AutoCAD绘图软件绘制并表达工程问题。比如,在教学过程中要设计并绘制化工厂工艺流程,教师要为学生讲授设计知识结合化工厂管线、设备等实物如何布置及连接,学生应该使用AutoCAD如何绘制工厂的主物料管道、辅助管道,包括各类管线线型、线宽的设置、流体流向的表示、不同种类阀门的画法及管路、仪表的标注,不同设备的类别代号、图例的表达方法等,让学生能够将理论与实践进行结合应用。高校要充分重视本专业工程的工程实践,要设置相应的跟岗实习、顶岗实习环节,在实习中让学生渗透理解化工生产工艺和原理、工艺操作规范和流程、重要设备结构等。学生实习过程要求其记录实习过程及心得体会,绘制实习工厂的设备图、工艺流程图等,以此让学生通过课程学习及实习过程将“化工制图与CAD”课程所学知识进行有效实践和延伸。

2.4 进一步完善课程教学评价体系

基于“化工制图与CAD”这门课程的工程实践性极强,为强化教学效果则需要及时开展教学评价,进一步完善课程教学评价体系。在传统教学评价中,往往以平时50%+期末50%来考核学生本学期的学习情况,其中平时考核包括出勤情况、习题集完后情况、CAD作业、大作业的手工绘制作业(设备图、工艺流程图)设备图、工艺流程图以及平时表现等方面;期末考核则是上机实操考试实操。笔者认为,基于该门课程的实践性更强,课程教学评价应以过程性评价为主,以便及时反馈教学中的问题,较为全面地评价学生的阶段性学习成果,这样更具备科学性合理性^[6]。因此,教师应在此基础上适当调整课程教学考核评价的比例,改为平时60%+期末40%来考核学生的整体学习情况,通过课程考核方式的改革,来提高学生对本课程学习的积极性和主动性,从而抓住平时,期末自然也就不会差了。通过评价促进教学相长,推动“化工制图与CAD”课程能够取得更好地教学效果,为社会培养出工程实践能力强的技术技能型人才。

作者简介:张明明(1984.5—),女,陕西咸阳人,讲师,研究方向:化工工艺。

【参考文献】

- [1] 李秀华,王凯,余杰面向化工专业的《工程制图与CAD》教学改革与实践[J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(3):185-187.
- [2] 赵凌,张艳维,李保利等.《化工制图与AutoCAD》课程教学改革的探索[J].广东化工,2020,47(17):202,213.
- [3] 杨晓红,石维,任富忠基于应用型人才培养模式的《化工制图与CAD》课程教学反思与改革[J].教育教学论坛,2018(16):239-240.
- [4] 吕利平,李航,魏顺安,等.基于培养应用型化工人才的《化工制图及CAD》实验教学改革与研究[J].化学工程与装备,2017(7):313-315.
- [5] 杨珍珍,刘红姣,李敏.本科高校《化工制图及CAD》教学初探[J].山东化工,2018,47(8):167-168.
- [6] 李聪聪,李延勋,高晓强等.《化工CAD》课程教学改革探索[J].广州化工,2020,48(21):147-148.