

石油化学工程专业《加热炉》课程教学探索与实践

中国石油大学(102200)王彘斐

[摘要]石油化工是国民生产中非常重要的一环,在环境保护意识越来越强的今天,对于节能降耗的呼声日益增加。加热炉作为石油化工能量供应系统非常重要的设备,其本身的效率高低对装置能耗影响巨大。因此对于化工,特别是石油化工专业的人才,需要掌握过硬的加热炉基础知识,才能更好的服务于石油化工的生产。但《加热炉》课程教学开展较少,仍属于初级阶段,存在很多问题。本人将从石油化学工程专业《加热炉》教学的重要意义、教学过程中存在的问题以及如何强化学生对课程的理解三个方面对课程改革进行探讨。

[关键词]石油化学工程 加热炉 教学改革

1 石油化学工程专业《加热炉》教学的重要意义

加热炉是石油化工生产工程中的一种独有的单元操作,在生产中具有重要意义。一般加工深度较浅的炼厂,加热炉消耗的燃料约占炼厂处理原油能力的3%~6%,中等深度的占4%~8%,较深的为8%~15%,其操作费用约占总操作费用的60%~70%。加热炉的基建投资费用,一般约占炼油装置总投资的10%~20%,总设备费用的30%。因此一个好的加热炉设计,可以大大减少生产过程中的操作费用和基建投资。不同于锅炉等应用较为广泛的加热设备,加热炉加热物质更为危险,燃料需求更高,对加热的均匀性要求高,因此需要针对其特点,进行不同的教学。然而由于加热炉只应用于石油化工领域,因此各个学校课程设置较少,缺少相关的教学研究。

2 当前《加热炉》教学中存在的问题

2.1 学生对于课程重视程度偏低。《加热炉》课程即便是在石油化工专业的课程设置中,都只是选修课,因此学生认为该课程适用范围较小,将来学了也不一定用的上。同时,即便该门课程没有学好,也不会影响到其它课程的学习。这种心理会造成学生的懈怠,不利于学生从该课程获取知识。

2.2 课程专业性较强,内容复杂,学生不适应。加热炉作为一门石油化学工程的专业课程,其对象是一个化工的单元操作,完全是一门工科课程。而学生在中学到大学长期学习中,接触的理工科科目实际都是理科科目,造成了一定的思维定式,对公式推导的每一步,每一个取值,都要有严格的理论基础和物理意义。工科与理科不同,工科是理科在实际中的应用,在课程内容中,不仅有诸多现实因素的制约,还有一些经济性的考虑。另外,很多数值的选取仅仅是因为工程经验,国家标准,行业标准等硬性规定,学生对于这种缺少严格理论基础的取值和设定显得极为不适应。如果不能及时的解决这个问题,建立起工科和理科之间的桥梁,将非常不利于学生工科理念的提升和解决实际工业问题能力的发展。

因为加热炉的燃烧和换热过程非常复杂,因此在加热炉设计过程中会涉及很强的理论知识。然而又因为内容复杂,本科生难以理解,所以教授的内容主要以上世纪70~80年代的方法为主,这些方法采用了大量的假设和数值修正,虽然这些方法对于学生的科技技能要求较低,但仍然不容易理解。

2.3 内容较为枯燥,不容易提起学生兴趣。从课程名称可以看出,加热炉这门课程就只是针对加热炉一种设备进行教学,所有内容都围绕着加热炉展开。而学生首先完全没有接触过加热炉这种加热设备,缺乏基本认知和想象,且和日常生活完全脱节,难免会提不起兴趣。其次,加热炉课程内容的展开,很大一部份内容是加热炉各个部分的细节设计,这些设计过程很难加入能够提起学生兴趣的问题和内容。这些问题导致学生上课不易集中精力,造成了上课教学质量的下降,不利于课程内容的传授。

3 解决当前《加热炉》课程教学中存在问题的途径

3.1 课程重要性的充分展示。针对学生对课程不重视这一问题,课

程的前几节课应着重强调其重要性,但是不能没有依据的单纯强调重要性,而是应该与当前课程体系及工业实际相结合。首先可以从炼化企业的能量系统展开,将加热炉与蒸汽、热媒水、电等供能方式做对比,突出其重要性和独特性。然后从传热学的角度,回顾到化工三传一反的基本理论,突出传热过程在化工过程的重要性。而在加热炉的学习中,可以更为深入的了解对流传热和辐射传热共同作用的传热方式,建立相关传热过程的基本理念,对后续传热传质过程的学习和研究有着重要意义。

3.2 课程内容的革新。针对课程难度大这一问题,对课程内容进行丰富和革新。针对辐射换热部分的内容,通过调研各个名校的《传热学》课程,找到了很多相关辐射换热的经典实例,例如,天文学中,恒星温度的测量和维恩位移定律相关,一些火灾预警设备也是通过测量热辐射波长来进行的,还有冬天的结霜现象,实际是辐射换热的一种体现,远处大楼的窗户是黑其其实就是黑体模型在现实中的体现。通过在PPT中把这些经典实例和辐射换热各个内容相结合,达到了使课程内容丰富,更利于学生理解的目的。针对加热炉设计部分的内容,通过对现有文献和企业的调研,了解到目前企业加热炉操作存在的问题,以及学术界和工业界相应的解决方法和思路。将这些工业实际问题与加热炉课程内容相结合,从提高全炉热效率这个总的思路出发,结合课程内容中的热效率正平衡和反平衡计算,从火嘴、余热回收、炉体结构和过剩空气系数等方面,把课程内容和工业实际相结合,让学生进一步理解全炉热效率的概念,以及提高全炉热效率的途径,改善学生对于工程实际理解不够的这一问题。此外,精选出部分科研成果,与学生探讨这些科研成果为什么能够提高加热炉的性能,从而锻炼学生的创新思维。在一些教学方法上,也可以进行改进,可以多采用学生容易理解的方式进行教授,例如极限分析法,等效变换法等^[1]。

3.3 教学方式的改进。在智能平台方面,可以建设加热炉的网络教学平台,学生可通过网络教学平台下载上课PPT和其它学习资料,同时可以在平台上和老师及其它同学进行学业上的交流。在移动端,可以采用雨课堂的方式进行授课,以随机点名、弹幕、红包答题等方式丰富上课的师生互动,使得学生能够在课堂上更加专心。同时通过雨课堂中,签到和正确率统计等功能,充分了解每个学生的学习状态,从而为因材施教打下数据基础,使得教学更加有的放矢。课后,在雨课堂上推送当天的学习概要、下节课的学习纲要以及练习题,充分调动学生课后学习的积极性,从而达到改进教学效果的目的。

4 结语

在我国教育深化改革的背景下,石油化工专业《加热炉》课程的改革和建设应该充分利用这一机遇,实现课程从内容、教学方法、课堂效果及课后答疑的全面提升,注重课程知识与工业实际相结合,为学生打造更为生动的课堂,促进学生在相关知识层面的提高。

参考文献

[1] 张枫,雷丽文,徐庆.材料概论课程教学改革的研究与实践[J].建材高教理论与实践,2001,(01):106-107.