

# 新疆高职院校《流体输送与传热技术》课程教学改革研究

吴蕃 马琰 祝建章

(巴音郭楞职业技术学院 新疆库尔勒 841000)

**摘要:** 基于化工企业特点及目前新疆高职院校生源情况,结合巴音郭楞职业技术学院石油化工技术专业的培养目标,对《流体输送与传热技术》课程进行教学改革。通过整合优化教学内容、改变教学方法、优化实训教学等一系列改革措施,激发了学生的学习兴趣,提升学生分析解决工程中实际问题的能力,提升教学效果。

**关键词:** 流体输送与传热技术、教学改革、高职院校

流体输送与传热是所有化工企业的所有工艺岗位都必须使用的单元操作,《流体输送与传热技术》这门课程是化工技术类专业的核心课程。但在近几年的教学过程中,由于生源状况发生巨大变化,《流体输送与传热技术》课程教学过程中遇到了很多问题,下面谈谈在新的形势下对课程的几点思考。

## 1. 学生生源情况分析

近几年,由于高考生源数量萎缩、本科学校扩招等原因,高职院校都面临着招生困难等问题,普通高职学校更面临着学生入学成绩下降,学习基础越来越弱的情况。目前新疆的考试政策中,高职生源主要分为以下四类:普通高考统招生、单招单招学生、直升专以及三校生,在生源结构越来越复杂的同时,民族地区院校还面临着少数民族学生比例上升的形势。

以本院石油化工技术专业为例,2020年生源为单招单招和统招两类,其中单招单招学生占比 16.3%,统招生占比 83.7%,统招学生普遍的高考成绩均为 200 分上下,当年招生少数民族比例达到 92.6%,若算上预科转段的学生,这个比例还会更高。学生的主要特点有:(1)很多少数民族学生国语水平有限,对课程的理解不够,在团队合作过程中交流也有一定障碍;(2)学生的学习能力不足,没有良好的学习习惯,主动学习和思考的意识不够,学生的自学能力有待加强;(3)学生的学习基础薄弱,没有明确的学习目标,学习的积极性不足;(4)很大一部分学生因原来的成绩不好存在自卑的情绪,不敢表达自己的观点<sup>[1]</sup>;(5)学生好奇心比较强,喜欢动手操作,但操作规范性不强,操作不够严谨,思维深度与广度不够,生活中的现象更多地是接受现状,很少去思考其中的原因,解决操作过程中遇到问题的能力不足;(6)随着时代的进步,学生更多的注意力关注在电子产品及游戏上,对日常生活中的现象观察不足,没有足够的生活常识迁移到课程学习中;(7)随着国家生活质量的普遍提高,没吃过苦的学生非常普遍,他们缺乏通过学习改变命运的动力,或者有改变命运的想法,但缺乏持之以恒学习的耐力。

## 2. 目前高职院校《流体输送与传热技术》课程教学现状

近几年新疆考生结构及高职学生的生源情况迅速发生变化,但很多学校和教师的教学思想和理念没有跟上新形势下生源的情况,没有对就业岗位、专业定位及课程定位进行调整,很多学校依然采用教师讲授和灌输式的教学模式,教学设计无法调动学生的学习主动性,也不利于学生工程思维的培养,使很多学生处于被动的听课的状态,课堂气氛沉闷,学生学习积极性不高。或者教学设计过程中项目设计“高深”,由于学生本来的学习基础薄弱,学习信心不足,更容易产生“望而生畏”的心理。在近几年的教学过程中,学生反馈最多的是:“《流体输送与传热技术》太难了”、“完全学不懂”、“没有信心学了”等等。

经过分析,《流体输送与传热技术》课程中主要分为理论型、操作型、计算型三种类型的内容,在几种类型的教学过程中都遇到

了问题:

第一类是理论型内容,比如流体输送的原理、流体阻力的原理、离心泵的工作原理、传热基本原理。近些年我们也一直在进行教学方法和教学手段的改革,原理型内容的教学手段从 PPT 课件发展到图片展示,再改为视频演示、动画演示,多媒体资源运用越来越丰富,学生在上课时的兴趣增加,但是看视频时以“看热闹”的心态居多,看的过程中不进行思考,看过以后记忆的时间短,遗忘速度快;教学中也常引入生活中的例子让学生理解,比如为什么羽绒服保暖效果好来讲解热导率,为什么空调一般挂在房间的上方而暖气一般放在窗台下方来讲解对流传热等,以调动学生思考,过程中发现学生存在生活常识不足,对生活中的现象习以为常,没有进行过分析无法知识迁移的情况。

第二类是操作型内容,比如流体输送阻力测定、离心泵的并联、串联操作、气-气列管式换热器操作。操作型内容分为两种,一种是实践操作型,一种是仿真操作型。实践操作型又分为演示实验和验证型实验,例如雷诺演示实验、机械能转化演示实验、流体流动阻力的测定、气-气列管换热器实验,学生在实践过程中主要是按操作规程操作、等待、记录,实践操作过程中无法锻炼学生分析解决问题的能力;仿真操作型,明显的问题是更多地关注评分标准中的操作步骤,而忽视参数变化趋势,主动调整操作过程意识不强,学生往往是“知其然,不知其所以然”,当操作过程中出现异常情况时不知如何处理。

第三类是计算型内容,比如流量、流速的计算、伯努利方程、传热计算等,计算型内容存在大量繁琐的推导过程,是学生学得不好也最不愿意学的内容,更因为学生基础薄弱,存在“讲了和没讲一个样”的状况。

## 3. 企业调研情况

在之前化工专业的人才培养方案中,将学生的定位确定在操作工、并在未来要进入班组长、技术员、工程师岗位,需要员工有设计及改造等方面的能力,所以对应的《流体输送与传热技术》这些理论课程设置中,存在大量计算及设计的内容。

笔者通过对合作企业及就业学生进行调研,目前学生工作前三到五年主要都是在外操及主操岗位,而通过操作工岗位调研,学生到企业之后的工作一般过程为:认识并熟悉工段工艺、掌握仪表及阀门的位置、记忆主要仪表的控制参数、正常巡检及操作、开停车操作、异常工况处理。他们主要需要以下几方面的能力:掌握流体输送及传热过程的基本原理,能够进行操作过程分析;掌握设备的结构特点及操作要求,了解各流体输送管路、流体输送设备、阀门、换热器的结构、性能,能够正常巡检;熟知各阀门仪表参数,能够进行单元设备的开停车操作、维护、异常状况判断与排除,要求学生能建立起工程观念。企业调研显示,操作工到班长岗位对流体输送与传热单元的相关计算如流体静力学方程及伯努利方程的复杂

推导过程、传热中的基本规律推导等均不需要,仅需要了解其相对关系并能及时进行调整。

#### 4.《流体输送与传热技术》课程改革的思路

##### (1) 整合理论教学内容

以理论知识以够用为度的思想,对课程内容进行优化、整合,只教给学生必须够用的理论知识,删除原来课程中繁琐的教学推导过程,仅让学生记住最后的结论并用以判断操作过程。

改变原有的教学方法,采用“小而精”的项目化教学模式,让学生对每一块内容有明确的学习目标。为了加深学生的理解,改变学生通过视频学习工作原理看过就忘的情况,课程中设计几分钟生活小游戏,通过比赛的方式,提高学生的学习兴趣与参与度。

表1《流体输送与传热技术》部分小游戏设计

项目名称	游戏设计	实验目的
确定流体输送方式	谁的办法多:将水从一个瓶中转移到另一个瓶中	让学生掌握位能输送、真空抽料、压缩空气送料等送料方式,并且掌握这些送料方式受哪些条件影响
分析物料黏度、管道对流体输送过程的影响	看谁速度快:用粗细、形状不同的吸管吸同体积的水、果汁及酸奶	对比分析不同黏度、不同管道的影响
流体动力学分析	两船靠近游戏	了解动能与静压能的关系
强化传热	谁的冰化的快	通过比赛让学生查找资料并动手尝试,再思考归类总结强化传热的方式
削弱传热	谁的冰剩的多	通过比赛让学生查找资料并动手尝试,再思考归类总结削弱传热的方式

俗话说:“眼过千遍不如手过一遍”,虽然这些游戏看似比较简单,但实践过程中发现正因为难度的降低,让学生更愿意想办法并参与到思考及讨论中去,教学方法的改变,让学生对课程的参与度更高,生活中的小游戏也让学生了解到《流体输送与传热技术》课程是与生活息息相关的,能解决生活中的许多问题,对课程的接受程度有所上升。采用比赛的方式,学生更加愿意思考,教师加以引导再进行难度的提升,将学生使用的方法与课程中的专用词语进行对应,然后再进行PPT、视频知识的讲解,更能加深学生对教学内容的理解。

##### (2) 调整实训课程教学方式

在实训教学过程中,对原有的实训项目进行调整,增加实训课时的比例,将《流体输送与传热技术》课程的实训比例调整为50%。在实操教学过程中将原来的许多验证性实训改为探索操作性实训,调整上课过程,改变目前实训设备的实训用途,将原来的固定参数改为指导范围,并让学生分组,按工作岗位要求进行分工,实训过程从原来的熟悉操作步骤、按步骤开停车、等待、记录的过程,改为给定目标,让学生自己提出设想,如流体流动阻力的测定,改为如何让压差值最小;离心泵特性曲线的测定,改为给定流体输送任务,让学生自己将两个泵组合完成任务,通过实践操作过程让学生了解泵的串联与并联的特点及使用;气-气列管换热器实验,改为谁能让冷空气升温更快。在操作过程中,学生不再是跟着操作步骤按部就班,而是鼓励学生自行探索,通过小组讨论,提高学生的学习兴趣。操作过程中记录不同组学生的实训过程,再通过线上教学资源展示给学生,组织学生讨论其中存在的差异,加深学生的理解。

真实的化工单元操作过程涉及高温、高压的操作环境,存在着

一定的风险性,在操作过程中需严格按操作标准执行,微小的失误不及时处理将会引起较大的事故。因此实训项目的选取受实验耗材、设备购置、环保等诸多因素制约。近几年,随着3D仿真软件的发展,可以将企业相关的场景引入到课堂中,实现低成本、高效率地完成现场巡检等环节能力锻炼的目标。在仿真教学过程中,最主要需要培养学生观察操作参数,并通过参数数值发现并分析、解决操作不稳定或异常情况的能力,需要学生克服对操作评分标准的依赖性,并将关注点从操作得分转到对操作过程本身的稳定性来<sup>[9]</sup>。在仿真操作过程中一般采取讲解工艺流程及参数要求、打开评分标准让学生熟悉流程、关闭评分标准熟练操作流程及参数、最后为给定视频让学生分析操作状况、再通过操作状况寻找解决办法,让学生循序渐近地掌握化工问题的处理方式。

##### (3) 计算型教学内容

通过对学生的调研,计算型内容不但学生无法理解,而且非常影响学生的学习积极性,通过对企业员工的调研,在操作工及班长岗位上也不需进行相关的计算,而要升为工程师岗位,通常要需学生再提升学历,可在后面的本科教育阶段进行相关计算的学习。所以在教学过程中删减了相关计算内容,比如流体动力学中伯努利方程,只让学生了解动能、位能、静压能的相互转化及定性关系,而不进行定量计算。同时,推荐中国大学MOOC网站及智慧职教等线上课程,给个别学有余力的同学提供完成自学的通道。

#### 5. 以后的工作思路及建议

(1) 与教学改革配套的是相对应的评价体系,目前我们使用的是平时(包括考勤、作业、实验报告)占30%,实训(实操+仿真)占30%,期末成绩占40%,还注重结果的考核,容易造成学生只追求分数而忽略了过程的分析及严谨性,后续需加入制作海报、手工、成果分享等过程性考核,使学生更注重过程分析<sup>[9]</sup>。

(2) 目前的教学资源中,主要都是反复练习过后的“完美”的操作过程,但化工单元操作类过程复杂、干扰因素繁多,稍有操作不慎则操作过程及结果可能相差巨大,而且很多操作过程具有偶然性,甚至是“不可复制”的,需要我们收集教学资源,包括实训教学视频库、案例库、图片库、趣味文献库等,其中的除收录操作成功的案例,更重要的是要收集操作异常甚至操作失败的案例,让学生能通过教学资源的学习,了解生产过程中可能存在的“坑”,再通过对异常情况的讨论,加强学生对生产过程的认识,才能真正达到在未来生产过程中能及时判断、及时处理。

(3) 教学改革过程是长期的、复杂的,在以后的教学过程中,还需要我们提炼思政元素,激发学生的爱国情怀,培养学生严谨的工作作风及“大国工匠”精神,不断探索更有效的方式帮助,帮助少数民族同学更好地融入专业学习,提升他们的学习能力,为他们顺利就业打下坚实基础。

#### 参考文献:

- [1]杨敏.新疆高职院校少数民族学生管理的有效策略研究[J].作家天地,2021(07):161-162.
- [2]武永爱.仿真技术在高校化工教学中的应用[J].石河子科技,2021(02):55-56.
- [3]朱淑艳.《化工单元操作》课程创新教学改革实践[J].广州化工,2021,49(14):181-183.

作者简介:简介姓名:吴蕾 出生年月:1984.5 所在省市:新疆省库尔勒市 性别:女 民族:汉 籍贯到省市:新疆省库尔勒市 职称:讲师学历:本科研究方向:应用化工