

项目教学法在模具设计与制造课程中的应用

李兴成, 卢雅琳, 王江涛, 葛茂忠

(江苏理工学院 机械工程学院 江苏 常州 213001)

摘要:“模具设计与制造”课程是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课程。为培养学生模具设计和模具制造的能力,解决课程学时少、内容繁多、枯燥难懂的问题,采用以学生为主体、教师讲解和学生项目训练相结合的项目教学法,运用多媒体动画、模具实物、现场教学等教学手段由浅入深逐步讲解模具结构和模具设计步骤,逐步引导学生实施项目,培养学生的项目意识和模具设计能力。实践表明,项目教学激发了学生的学习积极性和学习兴趣,提高了教学效果和教学质量。

关键词: 模具设计与制造; 项目教学法; 教学效果

中图分类号: G642 文献标识码: A 文章编号: 2095-7394(2015)06-0138-04

0 引言

模具是生产各种工业产品的重要生产装备和工艺发展方向,模具成形具有高生产率、高精度、低成本等特点在各工业部门得到广泛使用。为了满足工业部门对模具设计与制造人才的需要,在高等教育大众化教育的今天,各个教育部门都十分重视模具设计与制造应用型人才的培养,要求设计人员面对实际项目和问题,具有完成实际项目和解决实际问题的能力。

“模具设计与制造”课程是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课,目的是使该专业的学生能熟悉模具零件的结构及其制造方法。传统的教学方法是按照冲裁工艺及其模具结构、弯曲工艺及其模具结构、拉深工艺及其模具结构等内容讲授各类模具的结构特点和设计要点,讲完模具结构部分再讲制造部分。课程学时少而内容繁多、枯燥难懂,该专业的学生没有前期模具方面的知识,传统的填鸭式满堂灌教学方法容易使学生学习吃力,进而产生厌学情绪,达不到预期的教学效果^[1-2]。而课程考核仅仅凭一张试卷论高低,教材上各种知识点以选择、判断、填空和简答题形式进行考核。学生学完课程后仍然不知道如何进行具体的模具设计,未将设计理论知识和具体的模具设计过程同步地联系起来。面对所存在的问题,笔者改革传统教学方法,通过精选典型题目,采用项目教学方法培养学生的项目意识和实际动手能力,取得了较好的教学效果。在此和大家一起交流,以共同提高“模具设计与制造”的教学质量。

本文主要讨论项目教学法的应用。项目教学法来源于欧洲的工读教育和美国的合作教育。项目中包含多门课程的知识,教师将课程体系中的知识、职业素养和技能融合到课程项目中。项目教学法以项目为载体讲授教材中所涉及的知识,打破以教材、教师和课堂为中心的传统教学模式,不再把教师掌握的现成知识技能传授给学生作为追求的目标,是以学生为主角,教师为配角,在教师的引导下,学生自己负责资料收集、信息处理、方案设计、方案实施和项目评价,在整个项目进程中学习多门课程的知识;以学生为主体,师生模拟企业环境以一个完整的项目为载体;以具体的工作任务为驱动、理论与实践相结合的教学活动。在项目教学中,其目的在于培养学生的独立学习能力、自学能力、独立解决项目能力和学生之间

收稿日期: 2015-09-10

基金项目: 江苏省高等教育教学改革重点项目(2013JSJG055)。

作者简介: 李兴成(1968-),男,陕西西乡人,副教授,博士,主要研究方向为激光冲击表面技术、模具设计与制造。

协作、交流能力^[3-4]。

1 项目教学法目标

对于机械类学生而言,在实施“模具设计与制造”课程项目教学时,要求学生具备良好的机械制图、材料力学、公差与配合等专业基础知识,有机械加工方面的实践经验,要能将理论知识与实践技能有机结合。模具设计和模具加工工艺相互关联,加工工艺直接影响冲压件的生产效率和成本,因此,学生必须掌握加工工艺和热处理工艺的规程;必须具有熟练应用 AutoCAD、UG 或 Pro/E 等计算机软件的能力;拥有良好的逻辑思维能力,可以让模具设计师减少设计过程中的错误,将问题消灭在初始阶段,减轻设计工作量,提升工作效率^[5]。

2 项目教学法任务和选题

“模具设计与制造”包括冲压模具设计和模具制造两部分,内容多而学时少,必须提高效率且保证教学质量。传统的教学目标要求学生掌握冲裁工艺及其模具设计、弯曲工艺及其模具设计、拉深工艺、模具设计以及其他冲压成形工艺。由于学时有限,项目内容只限于冲裁工艺及其模具设计,学生必须听完教师的讲解,逐步完成自己的冲裁模具设计。弯曲工艺及其模具设计、拉深工艺及其模具设计仅以项目讲解的形式进行,学生无需进行相应的模具设计。冲压模具设计主要内容为冲裁件模具设计、弯曲件模具设计、拉深件模具设计及其多工序组合的复合模、级进模设计。“模具设计与制造”课程是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课,学生对机加工知识了解的比较多,特种加工也在此课程之前开过,所以加工部分仅以模具的线切割加工、编程和模具装配为主来讲解。项目实施时采用教师讲解和学生训练相结合的方式,教师先讲解设计相关理论和步骤,学生再结合项目进行训练。

通过教学培养学生掌握模具设计的基本步骤、设计方法和技巧、模具装配方法和技巧以及模具加工等基础知识,基本上能设计出符合冲压成型理论的冲压模具以及主要工作零件的加工工艺。企业的实际课题虽有代表性,但对初学模具设计者来说有一定的难度,因此选择一些2-4个工序组合的简单零件为佳。

3 项目教学法实施

结合学生的实际情况和现有的教学设施,学生每5人一组,每组给定一个典型冲压件,一般以简单零件为主,模具结构多为中小型模具,每个题目对应的设计步骤大体相同。如果每人一个题目,对于初学者来说难度较大。

学生初次遇到模具设计会无从下手,因此,选择一个简单零件的模具设计过程作为教学讲解内容,既能节省教学时间,又能引导学生快速熟悉模具设计的过程和步骤。每2学时采用小组任务驱动的方式进行教学,组长根据总任务分配组内每个学生的具体任务。任务进度由组长负责,组内学生还可以相互讨论,以培养学生团队协作的能力。要求每组学生完成模具装配图一张,每个学生绘制老师指定的零件图两张,采用CAD绘图,并给出指定零件的制造工艺规程。在完成相应的设计后对本节课所完成的任务进行书面总结,每组最后完成设计说明书一份。

本课程项目教学首先讲解落料冲裁件的单工序模设计步骤,然后完成一个多工序的模具设计,即进行复合模和级进模设计步骤的讲解。按照冲裁模设计步骤展开分解为每节课的具体任务,教师每节课开始首先讲解本节课设计内容。学生逐步了解模具结构和模具设计过程,在听讲时思考自己的题目该如何完成。教师讲解本节课设计内容后,学生根据题目进行模具设计实战演练,自己动手计算和设计。教师逐步引导学生从模仿到独立设计,从简单到复杂逐步完成设计内容,其中一些内容学生可在课堂内完成,其余未完成内容在课后完成本节课所涉及步骤的内容。遇到个别问题,先提示学生参考教材的某个章节内容,如果还是无法解决,再统一讲解,直到学生完全弄懂该问题为止。

在教学过程中,选取如图1所示的典型零件作为讲解模具设计过程的零件。图1(a)为单工序模零件,图1(b)为多工序模零件。首先分组分别设计落料外形和冲孔的单工序模,然后设计图1(b)零件的复合模

和连续模。在学生设计过程中穿插理论知识讲解,按照冲裁模设计步骤展开分解为每节课的具体任务。

理论讲解采用多媒体、动画、模具实物等由浅入深逐步讲解模具结构和模具设计步骤。初次接触模具的学生感觉学习内容繁多、枯燥难懂,传统的文字信息和模具结构二维图很难将模具结构和动作过程表述清楚。通过多媒体、三维软件和动画展示模具结构及其组成部分,展现模具动作原理和过程,提供动静结合、图文并茂、视听形象一体化的教学环境,使困扰多年的教学难点内容变得简单易懂,很容易讲清楚复杂的模具结构和动作原理,提高了教学效果和教学效率,弥补了传统教学在时间和空间等方面的不足。讲解时采用启发式、互动式和提问式教学方法,改变以往的填鸭式静态教学为动态教学。组织学生教材中一些容易忽视和混淆的问题展开讨论,以学生为主体,教师积极引导、启发学生,充分调动学生,使学生跟着教师的思路,发挥其主观能动性,积极分析和解决问题。

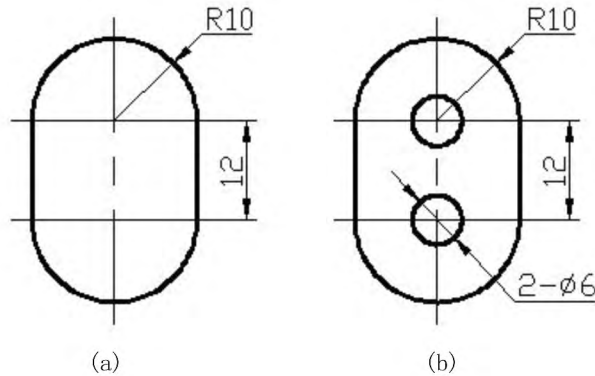


图1 冲压零件

项目实施步骤按照冲压模具设计步骤进行。

3.1 分析冲压件的工艺性,确定工艺方案

借助多媒体、动画等说明冲压工艺包括哪些工艺,每种工艺有哪些工艺性要求。学生针对本组所给零件分析其冲压工艺性,对于多工序模至少给出三套冲压工艺方案,然后进行综合比较和分析,确定出经济合理的工艺方案和毛坯形状、尺寸和下料方式。

例如对于图1零件来说,虽然该冲压件的结构形状比较简单,冲压工艺性符合冲裁要求,但仍然要分析其冲压工艺性,以强调分析冲压件工艺性的必要性和工艺性分析的内容。对于图1(a)零件的单工序模设计,仅有落料工序,排样采用直排方式;而对于图1(b)零件的多工序模设计来说,排样仍采用直排方式,根据零件内外形位置精度和平整度要求决定采用复合模还是级进模。学生学会单工序模设计后,对于复合模来说,只是在同一工位上完成多道工序,相当于多个单工序的组合。在同一位置的组合即为复合模,仅考虑凸凹模壁厚、卸料、推(顶)料和同一位置上模具的装配等问题;对于级进模来说,不在同一位置的单工序组合即为级进模,在不同工位上完成多道工序,考虑工步的定位、卸料、推(顶)料和不同位置上模具的装配等问题。教学过程体现出一个循序渐进的过程,学生学习相对容易一些。

3.2 确定冲裁模类型和结构方式

首先采用动画演示模具的动作过程和工作原理,介绍常见的冲裁模类型和结构方式。这种方法对提高教学质量和改善教学效果,初次接触模具设计先从简单零件的单工序模开始,掌握最基本的模具结构后再按工序的组合设计出复合模和级进模。无论哪种模具,其组成均由工作零件、导向零件、定位零件、卸料和推(顶)料零件、紧固件等组成。学会了简单冲裁模设计,参考设计手册和图册即可设计其他复杂多工序类型的模具。

3.3 进行各种工艺计算

该步骤为重点掌握内容,以简单零件举例说明各计算内容,从排样设计、材料利用率计算、压力中心计算、凸模和凹模刃口尺寸计算、外形尺寸计算,其他零件外形尺寸计算和弹性零件尺寸计算等,同时讲

解分开加工方法和配作加工方法。举例计算讲解后,学生对照本小组题目完成相应内容的计算。

3.4 选择压力机

选择压力机必须考虑压力机的安装空间、压力机工作台面尺寸和压力机模柄孔尺寸(有模柄时需考虑)。选择的压力机必须符合模具闭合高度的要求,考虑压力机的公称压力大于总的冲压力,考虑模具的尺寸应小于压力机的工作台面单边尺寸 50 ~ 70mm。

3.5 绘制模具总装图和非标零件图

采用 CAD 绘图,按照国标制图标准完成模具装配图和非标零件图,给出指定零件的制造工艺规程。另外,还要编写设计说明书,进行必要的组内答辩。

4 项目教学考核评价

学生完成项目后上交模具装配图、若干零件图和说明书,由组长陈述本组模具设计的主要内容,其他组内同学予以补充。

项目评价首先制定出详细的评分标准,如工艺性分析的正确性、工艺方案是否正确、模具结构是否合理、各种必要的计算是否正确、压力机选择是否正确、说明书条理是否清楚等内容,组内学生先自己按照评分标准评分,然后组长给组内各成员评分,组长由教师评分。答辩时按照制图规范针对图纸上的进行点评、当面修改,完善设计内容,让学生真正理解教材内容。根据答辩成绩、成员自评分和组长评分决定最终成绩。项目评价在师生之间展开,学生各抒己见。这种以学生为中心的教学模式为学生提供了学习和时间上的广阔空间,锻炼了学生的语言能力,提升他们交流思想和看法的能力,培养了学生团队协作的能力。

参考文献:

- [1] 刘易凡,何建文,肖小亭,等.以模具设计与制造为主线的专业综合实验教学模式[J].工程塑料应用,2010,38(5):69-73.
- [2] 刘文.《冲压工艺与模具设计》课程教学改革探索[J].模具工业,2008(8):66-69.
- [3] 许高炎.高职教育项目教学法的实践与研究[J].职教论坛,2008(5):130-133.
- [4] 毛庆草.高职院校项目化教学授之以“鱼”还是授之以“渔”[N].中国教育报,2009-11-8(3).
- [5] 郭秀艳,李捷.《模具设计与制造》课程教学改革方法探讨[J].模具工业,2013,39(10):72-74.

Application of Project – based Learning in a Course of “Mould Design and Manufacture”

LI Xing – cheng LU Ya – lin ,WANG Jiang – tao ,GE Mao – zhong

(School of Mechanical Engineering ,Jiangsu University of Technology ,Changzhou 213001 ,China)

Abstract: The course of “Mould Design and Manufacture” is an important course for the students majoring in mechanism design ,manufacturing and automatization. In order to develop the capability of mould design and manufacture and make up the teaching shortfall ,project – based learning method ,based on the combination of teacher’s teaching and students’ study ,has been used. Many teaching methods ,such as multimedia animation design ,mould and on – site teaching has been applied ,which are helpful for students to familiar with mould structure and cultivating project consciousness. The practice dictates that learning initiative and interest can be stimulated by project – based learning method and the teaching quality can be improved.

Key words: mould design and manufacture; project – based learning method; teaching effects

责任编辑 张志娟