

任务驱动的铣削实训探索实践

袁 平

(南通大学工程训练中心 江苏南通 226019)

摘 要: 本文分析了传统工程训练课程实训的现状,探索了以任务驱动进行铣削实训的教学方式,激发学生的学习兴趣,提高学习的主动性和积极性,培养学生实践动手能力,提升其解决工程实际问题为目标的工程综合素质。

关键词: 任务驱动 铣削实训 汽车差速器 教学实践

中图分类号: G642 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.33.173

随着社会分工越来越细,工业生产中工种的多样性以及工种本身的专一性越来越强,加之本科生课程越来越多,课程学时也越来越被压缩^[1],机械专业类原来8周48天的金工实习课程被压缩成4周20天的工程训练,训练目的也有原来的增强学生的动手能力为主,演变为培养大学生的工程意识和工程素质为主,导致目前高校毕业生的实践能力普遍欠缺。工程训练作为各工科院校公共通识基础课程,在学生实践能力和工程素质的培养中,更加具有不可或缺的地位。

一、工程训练现状

目前,国内各高校的工程训练课程的教学模式一般有两种。一种是模块化工种技能训练模式,主要是以传统的榔头加工为主,辅以现代制造训练。其教学形式一般以老师示范教学为主,学生模仿操作。该模式较好地训练了学生的单工种技能,提高了学生的劳动观念,但这种“填鸭式”教学模式,多年下来一成不变,学生学习兴趣不大^[2],使教学效果受到了一定程度限制。另一种模式是以比赛项目或企业设计项目为主,知识点跨工种跨学科交叉融合,具有较强的实用性与实时性。这种跨工种、跨学科的工程训练模式确实提高了学生在工程训练中的综合能力和工程素养,学生兴趣浓厚,但课程内容繁杂、工艺简单、理论不系统等问题比较突出^[1]。且由于参加工程训练的都是大一大二的低年级学生,很多学生甚至没有学过机械专业基础知识^[2],在设计和加工过程中仍然依赖于指导教师的手把手指导。这对实训指导教师提出了极高的要求,对教学运行管理、教学材料保障以及教学安全都提出了挑战。这种项目化教学更加适合于高年级学生的综合性训练课程。

为了更好地培养低年级本科生对工业基础认知和素养的提升,我们结合以上两种教学模式的优点,以单一工种为研究对象,探索以任务驱动的单工种工程训练教学模式。铣削

加工因其加工效率高、加工范围广等特点,在机电产品制造中占有重要的地位,既能发挥单工种技能训练特点,又能发挥知识综合应用优势。我们以任务驱动的铣削加工为例进行实训教学改革的实践探索。

二、课改思路

任务驱动的铣削实训教学改革的目标是通过让学生在完成具体的铣削加工任务过程中,完成铣削知识的学习和技能的锻炼,即实训指导老师将铣削知识寓于任务中,学生在完成任务的过程中自主学习,达到“学中做,做中学”的目标。在活动中,以学生为主体,教师只是学习活动的组织者和引导者。

因此,任务的设计是改革能否成功的关键^[3]。在任务设计时,必须与本工种的知识点和能力点切合,同时又有助于学生各项能力的培养。

铣削实训的基本知识是:(1)熟悉铣削加工特点及应用范围;(2)了解铣床的种类、主要组成部分及其作用;(3)熟悉铣床的运动、操作方法及安全操作规程;(4)熟悉常用铣刀的种类、选用和安装;(5)了解常用工件装夹方法、适用场合、分度头结构和分度方法;(6)掌握平面、沟槽、分度零件的加工方法及螺旋槽的铣削方法;(7)掌握插床的加工特点及其应用。

铣削实训基本技能是:(1)能独立开动铣床;(2)能独立铣平面、键槽、螺旋槽;(3)能进行简单分度及加工分度零件;(4)能独立操作插床。

为此,我们设计了汽车差动装置中的大螺旋锥齿轮及其传动结构作为实训任务,涵盖了平面、螺旋槽、键槽、分度、成形面等铣削加工范围,使用了立铣、卧铣、工具铣、插床及分度头、立铣头、圆盘工作台、刀杆、挂架等附件(图1)。

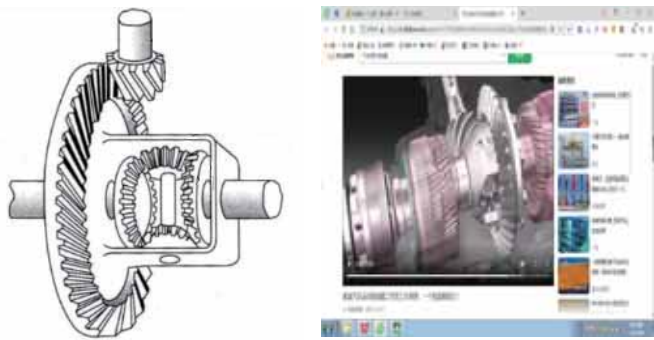


图1 汽车差动装置

三、课改规划

1. 课程目标

通过本课程的学习与训练,学生能够对简单的铣削零件进行分析,根据零件图及其技术要求编制出合理的铣削加工方案,并能操作铣床加工出合格的零件。

2. 课程内容

通过三个真实零件的操作加工,完成铣削基本知识点和铣削基本操作技能的训练。(1)通过平键的加工掌握平面与垂直面加工的知识与技能;(2)通过内外键槽的加工掌握封闭和半封闭槽型加工的知识与技能;(3)通过螺旋锥齿轮的加工掌握螺旋槽、成形面及分度加工的知识与技能。

3. 教学方法

根据学生需要掌握的各种铣床操作与加工方法,我们首先制作成教学视频,并将这些资料上传到中国大学慕课上,学生可以根据自己的时间登录学习。同时,学生也可以通过手机、平板电脑等电子设备,自己查找汽车差速装置的工作

原理及具体结构等资料,主动学习了解,既方便,又灵活。再结合课堂上指导教师的设问,使学生在设问和释问的过程中有效地激发兴趣,提高学习的主动性和积极性。

4. 组织形式

以小团队完成加工任务的形式组织教学,所有的任务都进行明确的分工,落实到每个学生身上,做到职责明确,增强学生的责任意识,整体提升学生的课堂参与度。

四、教学实施

1. 任务分工

将6-10名学生,按照加工任务的难易程度及工作量的大小,分为4个小组,每个小组的每个成员都有自己明确的任务,具体分工见表1所示。

表1 任务分工表

任务小组	名称	人员数	分工	备注
任务一	平键加工	1-2	工艺为主,圆头加工,平面加工辅助。	
			平面加工为主,圆头加工及工艺辅助。	
任务二	键槽加工	1-2	轴上封闭键槽加工。	
			孔上半封闭键槽加工。	
任务三	螺旋锥齿轮加工	3-4	挂轮计算与搭建。	
			分度、切削深度计算及调整。	
			刀具计算与安装。	
			机床准备与制造。	
任务四	安全检验	1-2	根据精度要求,设计测量方法并选用合适的测量仪器,进行部分测量数据的计算,在制造全过程安全巡视。	

表2 课程时间与内容安排表

时间	主题	时长 (min)	具体内容	备注
一个半天	概述	30	教师介绍本工种安全要求,目标要求等。	
	任务确认	15	学生根据任务及分工要求,自己选择训练内容。	
	演示	15	老师对关键操作进行演示指导。	
	自主学习	60	通过中国大学慕课视频及互联网学习。	
	操作练习	30	结合老师演示与视频,在机床上进行空车练习。	
	工艺设计与加工预准备	60	根据图纸要求,计算相关数据,制定加工工艺,填写工艺卡,准备刀具、夹具、量具等。	
两个半天	汇报准备	60	个人根据自己的学习及任务内容,制作PPT,向指导老师和全体成员汇报(自我学习总结与互学)。	
	交流	60	每人5分钟汇报,回答同学们的质疑,指导老师提问与点评。	
	加工准备	60	各任务组刀具安装,夹具校准,其他准备。	
三个半天	加工	120	各任务组在各自的机床上进行加工制造。	
	装配	30	将加工好的零件安装到工作台上进行检验,进行必要的修配。	
	个人小结	30	个人3分钟口头汇报本工种实训经验与教训。	
	整理	30	按6S标准整理实训场所。	

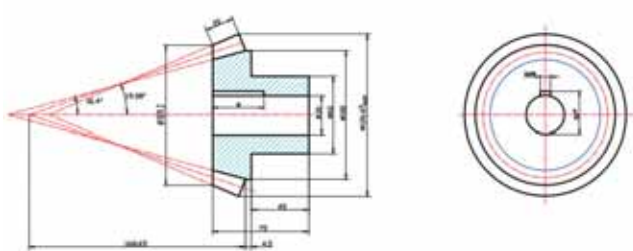


图2 螺旋锥齿轮零件图



图3 螺旋锥齿轮挂轮图



图4 螺旋锥齿轮加工图

2. 教学安排（表2所示）

3. 学生操作

在加工过程中，指导老师一边巡视，一边与学生交流加工关键，如键槽加工中对中的方法与尺寸精度的保证方法，平键加工中垂直度的保证与尺寸精度的保证，螺旋锥齿轮加工时刀具选择、挂轮计算与精度的保证，让学生知其然，亦知其所以然，从而达到最优的教学效果。学生螺旋锥齿轮加工图纸及加工过程分别如图2、图3、图4、图5所示。



图5 螺旋锥齿轮测量图

五、实训成绩评定

根据学生在实训过程中的表现，从知识、能力和素质三个方面进行打分。知识主要考察学生的基本工艺知识、基本工艺方法等工程基本知识的掌握情况，如使用的主要设备、

工量夹具的主要结构及工作原理等。能力主要考查学生机床操作能力、工艺能力和任务完成等情况。素质主要考查学生安全规范、劳动态度及交流合作等表现。

结语

在以具体的工作任务为导向、以学生为中心的课程教学过程中，能明显感觉到同学们的学习热情高涨，学习主动性、能动性大大增强，与老师和同学间的沟通交流明显增多，语言表达能力和沟通协调的能力得到锻炼，与模块化教学及项目化教学相比，实现教学目标由简单的知识传授向能力培养的转变，达到更好的教学效果。

参考文献

- [1]张余益,陈远洋,郭巍,左晶.基于普铣与数控铣融合式工程训练教学方法研究[J].设备管理与维修,2020(03):24-26.
- [2]鲁涛,朱益民,肖坤楠.基于工程认证的钳工装配实训探索[J].文渊,2021,10:319-321.
- [3]陈英.高职数控专业核心课程项目化教学改革探索[J].成都工业学院学报,2013,16(02):82-84+87.
- [4]丁展,周琳.基于任务驱动《数控加工工艺与编程》项目化教学改革实践[J].艺术科技,2013:52.
- [5]北京第一通用机械厂.机械工人切削手册[M].北京:机械工业出版社.