

基于科研项目的机电一体化系统设计课程教学改革与实践

韩雪冰 冯伟东

(吉林工商学院 吉林 长春 130507)

摘要: 为了提高机械类专业本科生解决工程问题的能力,在机电一体化系统设计课程中结合实际科研项目,设计包括总体方案确定、机械零件设计和选型、控制系统设计等机电产品设计全过程的一体化教学项目,提出综合运用MATLAB、UG及LabVIEW软件解决复杂机电一体化系统设计相关问题的教学方法。使学生在项目中了解机电一体化产品的设计过程,掌握机械和控制系统的基本设计方法,对培养学生创新思想和应用技术能力具有很好的效果。

关键词: 夹具设计;二维转台;项目式教学;教学改革

1 引言

机电一体化系统设计课程是机械类专业一门重要的综合性专业课程,涵盖了机械原理、机械设计、电工电子技术、机械控制工程基础等几乎所有专业课程的基础知识,要求学生能够掌握机电一体化的设计理论和方法,灵活地综合运用机械、电子、控制等技术,进行机电一体化产品的分析、设计与开发。吉林工商学院被认定为转型试点高校之后,对机械类人才的培养提出了更高的要求,为了满足行业对应用型人才的需求,培养和锻炼学生的实践能力,课程组开展了机电一体化系统设计课程教学改革的探索与实践,将实际科研项目《二维光学转鼓超精密高效飞切工艺装置》设计为教学项目,以该装置做为典型实例,把机电产品从方案确定、选型设计到控制系统开发的全过程融入教学,使学生能够把所学的知识融汇贯通,并通过这些知识的应用,培养解决实际问题的能力¹。

2 项目式教学整体设计

教学项目以二维光学转鼓飞切加工专用工艺装置为基础,进行问题分解,设计三个训练分项:1)根据工艺装置的用途和使用条件等,确定转台基本结构,进行概念设计;2)根据机械部分的总体装配图纸,进行精度分析和误差分配,完成机械部件的设计和选型;3)选择电控、驱动部件,开发控制程序和人机交互界面。

3 教学内容设计

3.1 概念设计

二维转鼓是激光扫描的重要零件²,它有6个折射面作为工作面,相邻两面之间中心角夹角为 60° ,允差 $\leq 20''$,对应面相互平行,允差 $\leq 15''$,折射面与基准面角度允差 $\leq 20''$ 。要求学生按给定的二维光学转鼓零件图³,在理解二维光学转鼓的

加工原理的基础上,合理确定用于加工该转鼓的数控工艺装置的基本结构方案和主要技术参数。

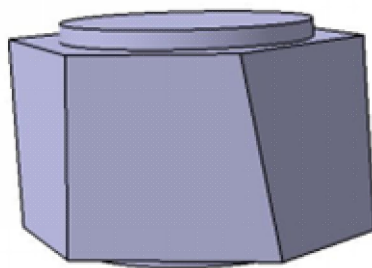


图1 二维转鼓

3.2 机械系统设计

该分项包括两方面内容,一是利用MATLAB软件计算分析工艺装置的总体误差,并进行误差分配;二是工艺装置主要零部件的选型和设计,用UG软件建立主要零部件和总体装配三维模型。学生应在给定总体设计图纸(图2)的基础上,根据工艺装置结构及工作原理,分析影响轴系重复定位精度的主要因素,包括两轴系晃动误差、编码器的系统精度、两轴支撑零件的加工尺寸误差、形状误差等⁴,并进行误差的合理分配。根据分配的结果确定零部件的误差范围,分小组合作完成工艺装置的三维建模和工程图纸。

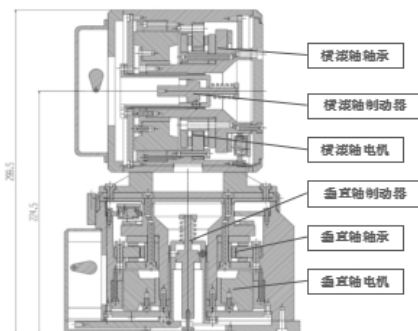


图2 数控工艺装置总体设计图

3.3 控制系统和用户界面设计

根据精度分析的误差分配结果完成电控系统硬件,即电机、编码器的选型。如图3所示流程编制软件系统,按预期角位置要求,产生控制指令。采用LabVIEW语言编制如图4所示人机操控界面程序。通过界面程序控件输入预置的角度,点击运行按钮发出控制指令,显示控件同时显示转台的角位置数据。

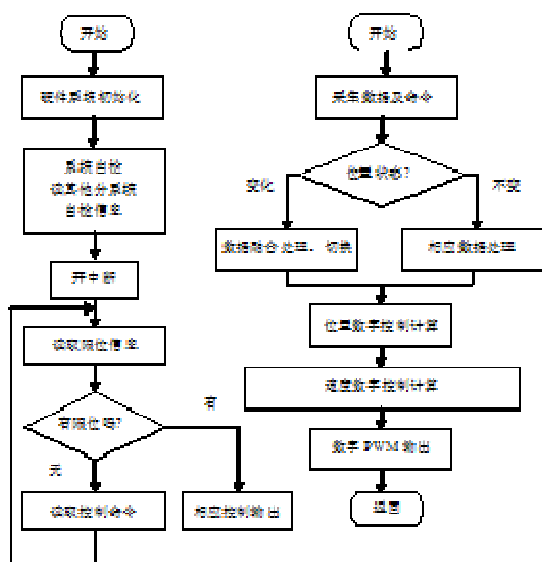


图3 软件流程图



图4 用户界面软件面板

4 教学改革的效果

通过基于实际科研课题的项目式教学模式改革,与以往的教学效果相比,测验成绩有了显著提升,学生的及格率达到100%,优良率从15%上升到了40%。学生的学习兴趣 and 主动性都有了显著的提升,课堂表现积极,能够按时完成项目作业任务。经过实际项目的锻炼,学生们不仅提高了解决问题的能力,更建立了自信,有多名同学参加了相关学科竞赛和创新创业项目的申报。

5 结语

针对机械类本科生工程实践应用能力不强,创新能力不足的问题,改变机电一体化系统设计课程教学以离散的理论知识点讲授为主的教学方式,通过科研项目贯穿理论知识点的研讨式、探究式教学方法,提高了学生对机电一体化产品设计的认识和兴趣,锻炼了学生的应用技术能力,培养了创新能力,达到了良好的教学效果。

参考文献:

- [1]蒙臻,陈星,蔡均,董云泷.科研项目导引式教学模式的创新研究——以“机电传动控制”课程为例[J].科教导刊,2021(04):132-133.
 - [2]石广丰,冯伟东,史国权,蔡洪彬,薛常喜.超精密飞切二维转鼓用伺服分度装置的研制[J].制造业自动化,2018,40(03):27-29.
 - [3]杨彦辉,谢启明,岳清,吴宏斌,姜杰,褚单晶.二维六面扫描转鼓的数控精密成形[J].新技术新工艺,2010(12):94-96.
 - [4]王丹颖.二维转鼓加工精密转台定位误差分析与研究[D].长春理工大学,2015.
- 作者简介:韩雪冰,1976.6,女,汉族,吉林省长春市,副教授,博士,研究方向:高等教育与教学方法,机械精密检测技术。
- 基金项目:基金来源:吉林省教育厅,基金名称:超精密二维光学转鼓飞切加工自动工艺装置研究,基金编号:JJKH20170187KJ