



《计算机辅助设计》课程项目教学改革与实施

张 容

(天津职业大学 机电工程与自动化学院, 天津 300410)

摘 要: 针对传统《计算机辅助设计》课程教学的不足,提出了项目化教学改革的思路以及教学实施方法。并以具体学习项目举例说明了该课程项目教学实施方法及应达成的目标要求。

关键词: 计算机辅助设计;项目教学

中图分类号:

文献标识码:

文章编号:

《计算机辅助设计》课程是机电专业的一门职业能力训练课程,其前沿课程为机械制图、金工实习、机械技术应用、测量技术与测绘实训,是前沿课程的延续与提升;其后续课程为机器功能分析与设计综合实训、计算机辅助制造、机械加工技术实训、数控加工技术实训、典型零件数控工艺与夹具设计等,是后续课程的基础和工具。该课程在学生基本掌握制图投影理论和具有绘制、阅读工程图样能力的基础上,通过学习和实践使学生能够应用相应软件进行计算机辅助绘图、创建几何模型,进行机械设计。课程实践性、实用性较强,在机电专业教学中起着承上启下的作用。

一、课程改革背景

我们对《计算机辅助设计》课程定位上是零部件三维造型为起点,不是单纯地以使用计算机进行二维工程图样的绘制为目标,因此课程教学选用的是机械设计行业主流三维 CAD 软件 Solid Edge,能较好地与企业工作对接。

该课程传统的教学是按照软件的基本模块依次介绍各个命令的使用方法,包括实体零件、钣金零件、焊接、装配、图纸五个基本模块。学生通过各个模块的学习虽然能够掌握各模块的基本功能、命令的

使用,但由于这种讲解训练使得学生的思维是间断的,对各模块的综合应用能力缺乏,不能形成职业技能操作的连贯性思维,无法独立实现从零件设计建模→零部件装配→出装配图和零件图的机械设计全过程。另外,教师授课时所举的教学案例也基本上参考软件自带的练习文件夹中的图例,针对机电专业相关课程中的图例涉及较少,使得本课程在专业的教学中相对独立,与其他课程的关联性差,特别是没能较好地起到应用软件为后续专业课程服务的作用,因此对该课程教学的改革势在必行。

二、课程改革思路

当前各职业院校全面推行课程改革,实施“一体化”教学模式,以项目教学代替传统的灌输式、学科式教学。根据机电专业人才培养方案,我们在充分调研的基础上对《计算机辅助设计》课程制定了新的课程标准。依据工程技术人员在实际机械设计中的工作过程进行了课程整体设计,即设定若干学习项目,如定位器零件建模、装配与出图;千斤顶零件建模、装配与出图;齿轮油泵零件建模、装配与出图等,如表 1 所示。每个项目均有明确的工作任务,并确定了各工作任务应学习的知识目标,以及达到相应目标应完成的训练任务。进一步再将工作任务分解成若

收稿日期:2013-11-18

作者简介:张容(1971-),女,天津人,硕士,天津职业大学机电工程与自动化学院副教授,研究方向:机电工程。

表1 课程整体设计框架

学习项目	工作任务	课时
一、定位器零件建模、装配与出图	1-0 入门、绘制草图、建模基础	6
	1-1 创建定位器的零件模型	6
	1-2 创建定位器装配	4
	1-3 创建定位器工程图	4
二、千斤顶零件建模、装配与出图	2-1 创建千斤顶的零件模型	4
	2-2 创建千斤顶装配	4
	2-3 创建千斤顶工程图	4
三、齿轮油泵零件建模、装配与出图	3-1 创建齿轮油泵中零件模型	6
	3-2 创建齿轮油泵装配	6
	3-3 创建齿轮油泵工程图	6

干个教学单元,制定详细的单元设计。

这种项目式培养便于学生建立计算机辅助设计的完整过程,而不仅仅局限于软件命令功能的使用,教师授课也不再拘泥于软件的功能模块顺序,而是根据完成工作任务的需要介绍相关命令,目的在于了解机械设计中三维建模的全过程,掌握设计过程中特征命令的串接方法、功能特点及操作要点,让软



图1 螺旋千斤顶组成

件成为完成工作任务的平台和工具。

三、课程实施案例及目标分析

本文以“千斤顶零件建模、装配与出图”学习项目为例,具体介绍各工作任务中学生的学习目标、训练任务,以及教师的授课要点。

千斤顶是一种广泛应用于载重车辆或移动设备上支承设备自重、调整设备水平的重要装置,用刚性顶举件作为工作装置,通过顶部托座或底部托爪在小行程内顶升重物。图1所示为螺旋千斤顶,主要由

表2 各工作任务的学习目标、训练任务

工作任务	学习目标	训练任务
2—1 创建千斤顶中的零件模型	1. 能够熟练调用零件模板	1. 调用零件模板。
	2. 能够熟练运用基本特征命令(拉伸体、旋转拉伸体)	2. 运用建模特征命令建立千斤顶中底座、顶盖、螺钉、起重螺杆、旋转杆零件的模型。
	3. 能够熟练运用其它特征命令(除料、旋转除料、孔、螺纹、倒圆、倒角、阵列、镜像、筋板)	3. 计算零件的物理属性及填写文件属性。
2—2 创建千斤顶装配	4. 能够熟练编辑特征(编辑定义、编辑轮廓、动态编辑)	
	5. 能够熟练计算物理属性(质量、体积、表面积、重心位置、型心位置等)及填写文件属性(零件名称、产品代号、产品阶段标记等)	
	6. 能够进行产品渲染及静态干涉检查	
2—3 创建千斤顶工程图	1. 能够熟练调用制图模板	1. 调用制图模板
	2. 能够熟练调用零部件进行出图	2. 运用创建视图命令创建千斤顶的零件图和装配图,并应用标注命令标注尺寸、公差、添加中心线、粗糙度、形位公差、基准、技术要求、明细表等。
	3. 能够熟练运用创建视图命令(主要视图、向视图、剖视图、局部放大视图等)	3. 练习编辑修改零件图、装配图
	4. 能够熟练运用标注命令(智能尺寸、间距、调内尺寸、中心线、粗糙度、形位公差、基准符号、明细表、技术要求等)	
	5. 能够熟练运用编辑命令(更新视图、边线画笔、显示隐藏边等)	
	6. 能够熟练运用绘图命令(直线、曲线、圆、圆弧、倒圆、修剪等)	

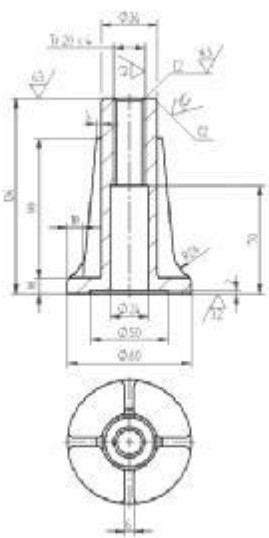


图2 底座零件图

下列零件组成：底座、起重螺杆、旋转杆、螺钉、顶盖。该学习项目中各工作任务的学习目标及训练任务详见表2。

由于在前一个项目任务训练中已进行过基本三维建模方法的演示讲解，因此教师在课堂上就不需要讲解演示全部建模过程，而是侧重理顺以下三个部分的目标：

1. 零部件几何结构分析及建模

以创建底座零件为例，其零件图如图2所示，对底座零件进行构形分析，其构成特点可分解为回转圆柱状主体和板状筋板，可由旋转拉伸和筋板命令创建，再经过阵列、除料、打孔、倒斜角、圆角处理后得到，设计流程如图3所示。

通过这一任务单元的学习训练，应使之达到：

- (1) 能够掌握软件中以前没有用过的新功能命令并熟练应用；
- (2) 了解组合体特征的建模思路及其构建顺序；
- (3) 学会使用多个相同特征构建及编辑处理的操作技巧，提高工作效率；
- (4) 通过识读分析图纸并对单个零件的建模以巩固制图课程所学知识，同时了解各零件的结构特征。

2. 装配关系的处理及部件间的装配

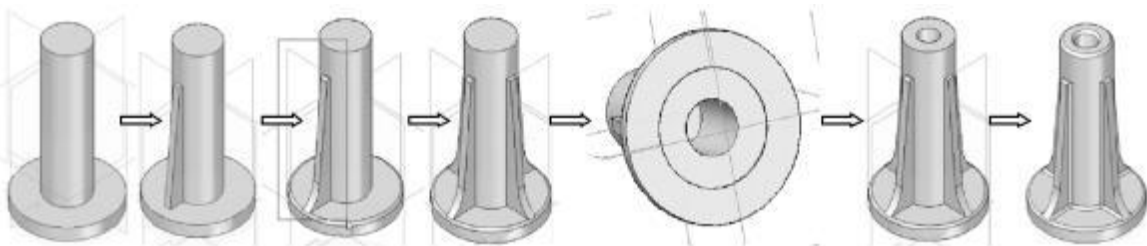


图3 底座设计流程

当各零部件建模完成后，通过对部件实施装配既可了解机械部件的装配关系，同时也便于理解机构整体功用及各部件的功能，为机械设计课程的学习起到有力的支撑作用。

通过部件装配任务单元的学习训练，应使之达到：

- (1) 了解部件间的配合关系和装配基准；
- (2) 掌握软件中装配约束条件的设置及装配实现的命令和操作方法；
- (3) 通过多个部件的装配了解机构的整体结构组成以及装配顺序；
- (4) 由装配实现过程出现的问题检查出零件建模时的错误，掌握如何从装配环境回到零件建模环境对零件进行编辑；
- (5) 通过创建运动动画进一步了解机构整体及各功能部件的作用。

3. 由三维模型转化得出工程图纸

和传统CAD教学不同的是，使用以三维为主的软件，可以在构建出三维模型后自动转化生成二维工程图样。通过这一任务单元的学习训练，需要使之达到：

- (1) 掌握软件中由三维模型转化得到工程图纸的操作命令和方法；
- (2) 学会判断转换结果的正确性，了解软件转换的局限性及解决策略；
- (3) 通过图形转换进一步巩固工程图识读与绘制的知识，并掌握产品工程图纸的管理方法。

在项目任务的教学实施中，我们注重引导学生体会该交互性软件的设计流技术，并不全部讲解各命令的使用方法，而是要求学生触类旁通提高自学能力及独立应用的能力。学生可以相互讨论用自己的思路方法，灵活运用学过的命令，注意操作技巧的总结，通过学生间相互交流，得到多个完成任务的方案，教师点评，从中选出较佳方案。

四、课程实施效果

经过实践，这种以工作过程为导向的项目教学模式，使学生们转变了学习知识的思路和方法，接到任务会主动分析，找出最优方案，灵活运用软件作为

工具实现设计的目的和要求。实施项目教学以来已有 57 名学生经培训考核获得了西门子公司颁发的专业工程技术人员资格证书，即《Certified Solid Edge Professional》。学生在后续的《测量与测绘》、《机械设计实训》乃至毕业设计中，能充分运用本课程所学的知识和方法，完成了相应教学环节的任务要求，已走上工作岗位毕业生已经能够像专业的工程技术人员一样在设计工作中运用得得心应手。

同时这种以工作过程为导向的项目教学模式，

也给了教师极大的挑战，教师在教学实践过程中得到了新的锻炼和提高，并根据几年的课程教学实践经验出版了相关教材，使项目式教学改革的条件更趋成熟。

参考文献：

- [1] 张容.Solid Edge 建模技术应用实例[M].天津:天津大学出版社,2010.

The Exploration and Practice of The Course “Computer Aided Design”

ZHANG Rong

(Tianjin Vocational Institute Tianjin 300410)

Abstract: Against the shortcoming and deficiencies of conventional courses teaching about "Computer Aided Design ", this article comes up with the ideas, teaching methods and teaching effect of the education reform. And to illustrate the implementation of the project based teaching by a specific item.

Key words: computer aided design; project based teaching.