

学习行业楷模 培养创新思维

——“螺纹连接件的建模”教学案例

(机电工程学院 袁琪)

一、案例背景

“工业机器人三维建模”是高职机电一体化技术专业群机器人系统集成模块中的专业实践课程,其中“螺纹连接件的建模”选自“零件的三维建模”项目。本次课的教学内容为螺旋线及扫描特征的创建与编辑。教学对象为工业机器人技术专业大二学生,学生已经具备了拉伸、旋转、阵列等特征的创建与编辑的操作技能,但零件建模的优化设计还有待加强。本次课的重难点是螺旋线及扫描特征的创建与编辑。通过学习,学生能够树立自主创新的理念,能根据零件的结构特点,熟练运用螺旋线、扫描特征进行特征建模,有助于培养学生的创新能力。本次课以“螺纹连接件的建模”为案例导入,课前通过分组讨论熟悉任务工单,明确创新意义。课中通过分组展示讲解、视频连线企业专家,培养学生的创新思维。进一步以螺钉的三维建模为任务驱动,通过演示讲授、自主探究、分层指导、示范操作、归纳总结、跟做巩固等方式突破教学重难点,培养学生的创新精神。课后通过企业专家进课堂的方式,开展专题讲座,进一步培养学生的创新思维和创新能力。

二、教学实施

1. 借助网络资源,搜集紧固件加工方法,明确创新的意义

课前,学生通过云班课预习课件、熟悉任务工单,以小组为单位搜集并提交常见紧固件(螺钉)的加工方法,并结合专业背景,讨论自主创新的意义。通过云班课互动讨论,学生能够认识到创新是国家兴旺发达的不竭动力,作为当代大学生只有敢于创新才能肩负起中华民族伟大复兴的历史重任。

2. 借助视频连线企业专家,培养学生的创新思维

首先,根据课前各小组搜集并提交的紧固件常见的加工方法,各小组派代表进行主题讲解。教师根据各组的主题讲解进行点评、归纳(如冷镦工艺以其高精、高效、优质、低

耗、少无切削的优点最适于生产螺钉等标准紧固件)。

其次,教师通过手机视频连线的方式,请企业专家介绍中国冷镦技术的发展史。冷镦机是应用冷镦工艺生产各类标准件、紧固件、异形件的工作母机。20世纪50年代末,我国从苏联引进冷镦成形设备,开始应用冷镦成形技术制造紧固件。经过多年的技术研发及自主创新,掌握了中高端冷镦成形装备核心技术,打破了国外企业垄断冷镦成形设备的局面。企业专家通过回顾自身的创业历程,得出结论:唯有坚持自主创新,才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。

最后,企业专家寄语学生:“创新是企业生存的原动力,作为中国智能制造的圆梦者,只有勇于创新才能成就出彩人生。”这些话增强了学生进行自主创新的信心。

3. 借助螺钉的建模案例,培养学生的创新能力

图1为冷镦加工的典型零件螺钉的三维模型,教师以分类垃圾桶的建模为任务驱动,将其分解为以下几部分:



图1 螺钉的三维模型

1) 设计方案的拟订

教师首先展示螺钉的三维模型,结合其结构特点,学生以小组为单位进行螺钉的结构分析及特征建模分解,确定螺钉的建模设计方案,并上传至云班课。对各小组上传的设计方案,教师随机指派小组代表进行设计方案的展示及讲解。最后教师对各组方案进行点评,在此过程中,学生只有不断思考和创新,才能将设计方案不断优化,培养学生的创新理念。

2) 螺钉头部及螺杆的建模

教师首先演示讲解螺钉头部及螺杆的尺寸和几何特征。学生按照教师的讲解进行自主练习,完成螺钉头部及螺杆的建模。教师结合各组的完成情况,启发学生思考实现螺钉头部及螺杆的建模的方法,通过小组互动交流,大家一致认为采用旋转特征、拉伸特征可以实现。教师结合旋转、拉伸特征归纳这种方法的优缺点,启发学生无论是在设计方案环节还是草图绘制环节,都要落实创新的理念。

3) 螺钉外螺纹的建模

首先,教师选择上视基准面绘制圆周草图,选择曲线中的螺旋线,采用高度螺距、恒定螺距完成螺旋线的创建与编辑。学生结合教师演示讲解的螺旋线操作边学边做,通过

小组互助、组长辅导、教师巡视指导的方式完成螺纹线的创建。其次,教师演示讲解扫描特征的创建与编辑,学生进行跟做练习。结合任务工单上螺钉的尺寸精度要求,各小组进行自主探究,通过小组互助、组长辅导、教师巡视指导的方式,完成螺钉螺纹线的建模。结合各组的建模反馈,教师示范操作外螺纹的扫描建模全过程,强调轮廓草图平面必须包含路径的起始点,轮廓草图要封闭,规范特征操作,提升建模效率。最后,教师在线发布外螺纹建模的微课,学生对照微课进行训练巩固,突破教学重难点。学生在建模的过程中不断优化设计思路,用实际行动践行创新的理念。

4) 螺钉槽型的建模及材质编辑

教师演示讲解螺钉槽型的尺寸和几何特征,各小组通过小组协作、组长辅导、教师巡视指导的方式自主完成螺钉槽型的建模,并根据零件设计要求,将材质编辑为碳钢,完成螺钉的三维建模,并将建模作品上传。

5) 归纳点评,巩固拓展

首先,教师对各组作品进行点评,对建模中存在的共性和个性问题进行归纳,总结本次课的技能点和德育点,并寄语学生发挥“螺丝钉精神”,将创新理念厚植于心。其次,通过组员自评、组内互评、教师评价相结合,评选出“创新小组”。最后,教师布置课后拓展训练任务——弹簧的三维建模,巩固本次课的技能点。

4. 开展专题讲座,内化于心

课程结束后,利用第二课程开展“企业专家进课堂”的专题活动,邀请行业领域的技术专家开展专题讲座,进一步培养学生的创新思维及能力。

5. 课后拓展,外化于行

课后,学生以小组为单位完成弹簧的三维建模拓展训练,巩固螺旋线、扫描特征的创建与编辑,用实际行动践行创新思维。

三、教学效果

首先,借助网络资源搜集紧固件的加工方法,让学生深刻认识创新的重要性。其次,借助视频连线企业专家,通过介绍中国冷镦技术的发展史及自己的创业历程,激发学生树立创新思维的理念,增强学生进行自主创新的信心。最后,通过螺钉的三维建模案例,以学生自主探索为主,教师指导为辅,在突破教学重难点的同时,达成了教学目标,学生在建模的过程中不断优化思路,有利于创新思维的培养。

四、教学感悟

创新专业课的“课程思政化”教学模式要充分发挥基础课和专业课的德育作用,这就需要教学团队开展专题改革研究,对教学内容、教学形式,以及教学方法进行创新性探究,发挥协同育人的作用,将思想政治元素融入课堂教学,助力高素质专业人才的培养。本次课在课前、课中、课后融入思政元素,使学生将创新理念内化于心,外化于行。

“工业机器人三维建模”——螺纹连接件的建模教案

单元名称	项目三 零件的三维建模	授课对象	机电一体化技术专业群第四学期学生	学时	2
学情分析	学生基础		呈现问题		
	1. 具备零件建模的创建与编辑基础； 2. 对扫描的创建与编辑有一定的认知		1. 零件建模的优化设计还有待加强； 2. 扫描中轮廓草图平面的选择还不清晰		
教学内容	螺纹连接件的建模				
教学资源	蓝墨云班课,教学课件,图纸,电脑,SolidWorks 软件,网络,微课视频				
教学目标	素质目标	知识目标	能力目标		
	1. 激发学生树立自主创新的理念； 2. 培养学生的创新能力	1. 熟练掌握螺旋线的创建与编辑； 2. 熟练掌握扫描特征的创建与编辑	能根据零件的结构特点,熟练运用螺旋线、扫描特征进行特征建模		
教学重点	1. 螺旋线的创建与编辑； 2. 扫描特征的创建与编辑	解决措施	演示讲授,自主探究,分层指导,示范操作,归纳总结,跟做巩固		
教学难点	1. 螺旋线的创建与编辑； 2. 扫描特征的创建与编辑	解决措施	演示讲授,自主探究,分层指导,示范操作,归纳总结,跟做巩固		
教学方法	演示法,问题教学法,练习法,探究法等				
课程思政融入措施	学生课前借助网络资源搜集紧固件加工方法,认识创新的重要性。课中通过手机视频连线的方式,请专家介绍中国冷镦技术的发展史及自己的创业历程,激发学生树立创新思维的理念,增强学生进行自主创新的信心。借助螺钉的三维建模案例,以学生自主探索为主,教师指导为辅,在突破教学重难点的同时,达成了教学目标,使学生在建模的过程中不断优化思路,有利于创新思维的培养。课后利用第二课堂开展“企业专家进课堂”的专题活动,进一步培养学生的创新思维及创新能力,同时以弹簧的三维建模为抓手,将创新思维外化于行				
参考文献	[1] SOLIDWORKS 公司,陈超祥,胡其登. SOLIDWORKS:零件与装配体教程[M]. 8 版. 北京:机械工业出版社,2017. [2] 鲍仲辅,吴任和. SolidWorks 项目教程[M]. 北京:机械工业出版社,2019.				

续表

教 学 实 施					
课 前 环 节					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	时间
发布任务 学生预习	1. 发布螺纹连接件的建模课件、任务工单； 2. 分组搜集常见紧固件(螺钉)的加工方法； 3. 分组讨论自主创新的意义	1. 发布课件、任务工单； 2. 指导、提问	1. 分组学习、讨论； 2. 自学练习，汇总问题	1. 学生下载教学资源，开展网络自主学习； 2. 了解学生对紧固件加工方法及自主创新的认知情况； 3. 在线反馈学生对课件学习的掌握程度	机动
课 中 环 节					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	时间
新课导入	1. 各小组代表展示讲解常见紧固件的加工方法； 2. 通过视频连线的方式，请专家介绍中国冷墩技术的发展史及自己的创业历程	1. 主持、点评； 2. 提问、交流、归纳	1. 讲解、思考； 2. 回答、交流、内化	1. 让学生深刻地认识到自主创新的意义； 2. 互动交流，引起学生的情感共鸣，激发学生树立创新思维的理念，增强学生进行自主创新的信心	15 min
讲授新课	设计方案的拟订	1. 讲授； 2. 展示、点评	1. 观看、思考； 2. 分组讨论、提交	学生只有不断思考和创新，才能将设计方案不断优化，培养学生的创新理念	15 min
	螺钉头部及螺杆的建模	1. 演示讲授； 2. 巡视指导、启发、引导； 3. 归纳总结	1. 探究、练习； 2. 互动讨论； 3. 思考、内化	培养学生的创新精神	20 min
	螺钉外螺纹的建模	1. 演示讲授； 2. 巡视指导； 3. 示范操作； 4. 归纳总结； 5. 发布微课	1. 探索、练习； 2. 互动讨论； 3. 观看、跟做； 4. 思考、内化； 5. 观看、巩固练习	学生在建模的过程中通过不断优化设计思路，培养自己的创新能力	25 min
	螺钉槽型的建模及材质编辑	1. 讲解； 2. 巡视、指导； 3. 查看	1. 探究、练习； 2. 互动讨论； 3. 提交	培养学生独立分析、解决问题的能力	5 min

续表

课 中 环 节					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	时间
课堂小结	1. 总结归纳; 2. 评选; 3. 布置任务	1. 总结、演示; 2. 发布拓展任务	1. 观看、思考、内化; 2. 评价、评选; 3. 接收任务	发扬“螺丝钉精神”,将创新理念厚植于心,巩固螺旋线、扫描特征的创建与编辑	10 min
课 后 环 节					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	时间
拓展提升	1. 课后组织开展“企业专家进课堂”专题活动,举办专题讲座; 2. 以小组为单位完成弹簧的三维建模	1. 举办专题讲座; 2. 发布拓展任务; 3. 线上线下指导、点评	1. 专题讲座的学习; 2. 完成建模绘制	1. 用实际行动践行创新思维; 2. 通过企业专家的示范引导,进一步培养学生的创新思维及创新能力	机动
教 学 反 思					
<p>1. 学生通过课前自主搜集紧固件加工方法,结合专业背景,明确自主创新的意义。</p> <p>2. 以“螺钉的三维建模”为案例导入课堂,通过小组展示讲解、视频连线企业技术专家,激发学生的情感共鸣,增强学生进行自主创新的信心。</p> <p>3. 在“螺钉的三维建模”任务实施过程中,通过演示讲授、自主探究,启发学生的自主创新思维,学生在建模过程中不断优化方案,培养了自身的创新能力</p>					

(审校:程曦)