

浅谈 SolidWorks 软件在中职机械识图教学中的应用

张敏

(临海市中等职业技术学校 浙江 台州 317000)

摘要: 机械识图是中职机械类专业的一门极其重要的专业基础课。由于学生的个体差异,往往有部分学生在学习本课程过程中会遇到不同程度的困难。SolidWorks 软件作为一款简单易学、操作方便、应用普遍的机械 CAD 软件,可以为中职机械识图课程的教学带来很多帮助。利用该软件辅助教学可以训练学生的空间想象能力,激发学生的创新思维和对本专业的兴趣。同时也为教师减轻了教学负担,有效地提高了教学效率。作为一名中职机械专业课教师,应当及时学习掌握行业学科的最新知识技能,并把它应用到日常的教学中去,为培养优秀的技术人才而努力。

关键词: 中职; 机械识图; 教学; SolidWorks 软件; 应用

0 引言

SolidWorks 软件是一款在中国市场占有率极高的机械设计 CAD 软件。它具有操作方便、简单易学、功能齐全等优点,极大地提高了机械设计工程师的产品设计效率。机械识图是一门机械专业极其重要的专业基础课。它是中职机械专业学生进入职业学校后学习的第一门专业基础课,也是学习其他专业课程的基础,被认为是工程师的语言。学好这门课程可以为学习其他专业课打下坚实的专业基础,同时也可以培养学生形成一定的专业素养和专业认同感。

目前中职机械专业的机械识图教学主要采用传统的课堂授课模式。为了提高学生的学习兴趣和学习效率,教师已经在利用一些信息化手段,例如在一些 PPT 中插入三视图形成的动画,利用一些模型的 3D 视频帮助学生理解空间形状。但是由于中职学生在初中阶段学习的空间投影知识有限,许多学生空间想象力较为薄弱,学习机械识图时往往会产生畏惧心理,甚至会对机械专业丧失兴趣。由于 SolidWorks 软件的特性,如果将软件与机械识图教学很好地结合在一起就能解决这些问题,具体表现在以下几个方面。

(1) 利用 SolidWorks 软件的专业性与创新性可以迅速让学生对本专业产生兴趣。该软件人性化的操作界面,精湛的三维显示和渲染效果,以及网上丰富的机械装备三维模型资源,可以让学生感受到机械装备,机械设计的魅力,让学生在接触机械专业的初始就对本专业产生浓厚的兴趣,激发学习热情,培养创新意识。

(2) 利用 SolidWorks 软件的工程图模块可以辅助讲解制图的国家标准知识,减少教师上课的板书绘图工作量,提高课堂效率。

(3) 利用 SolidWorks 软件的三维建模模块可以加深学生对三投影面体系的理解,增强学生的空间想象力,激发学生的学习热情,消除畏惧心理。

(4) 利用 SolidWorks 软件的装配模块可以辅助学生进行一些工业产品的创新设计,激发学生的创新思维,锻炼创新能力。

1 SolidWorks 软件在机械识图中的具体教学应用

1.1 在学习机械识图制图标准时的应用

机械识图中首先要学习的是制图的国家标准。包括图幅、比例、字体、图线和尺寸标注方法等基本规定。这些都是学习制图技能的基本知识,内容比较枯燥,很多知识是需要学生记忆的。因此利用传统的授课模式授课,学生学习起来缺乏兴趣,教师的授课过程也仅仅是依靠 PPT 讲解相关知识。根据笔者以往的教学经验,该部分知识点多、杂,学生的学习效果较差,进而会严重影响后期的制图学习。一部分同学甚至会在此阶段就丧失对学习本课程,本专业的兴趣。SolidWorks 软件拥有功能详尽的工程图模块。进入模块后可以调出各种符合国标的图纸。通过各种图纸大小的直观对比,可以让学生迅速掌握图幅知识。另外还可以直接编辑标题栏的具体内容,贴近现实生产用图纸。通过绘制不同比例的图形,使学生掌握尺寸比例等知识点。SolidWorks 软件支持直接由三维模型转换成工程图。转换成的工程图符合制图国标要求,会根据图线的不同含义自动生成粗细实线、虚线、中心线。利用三维模型和它所生成的工程图综合讲解,可以把抽象的图线应用知识讲解得具体、直观且生动,能够取得很好的教学效果。利用 SolidWorks 软件可以在工程图中进行各种类型的尺寸标注,教师可以根据教学提纲、教学内容迅速画出各种类

型的尺寸标注,并且可以实时修改,极大地减轻了教师的板书负担,丰富教学内容,提高课堂效率。

1.2 在绘制平面图形时的应用

平面图形的绘制是制图绘图技能的基础,通过抄画一些平面图形,可以使学生熟练掌握制图工具的使用,养成良好的制图绘图习惯,为后期的零件图,装配图的绘制打下基础。该知识模块主要以前期的圆弧连接和线段分析,以及尺寸分析为理论基础,加上后期一定数量类型的抄画平面图形加以训练。在讲解不同类型的圆弧连接类型时,可以利用 SolidWorks 软件工程图模块下的草图功能。通过草图可以很便捷地绘制不同类型的圆弧连接,并且利用尺寸标注解释其几何关系。还可以通过不同段线的线型颜色的区分来进一步解释绘图方法和步骤。在实际的平面图抄画练习中,教师往往需要不停地在黑板上绘制图例。适当的板书图例,可以一步步直观详细地讲解绘图方法和技巧。但是本知识模块中往往需要学生做比较多的平面图抄画训练。如果教师需要将这些图例都在黑板上手工绘制,这将给教师带来巨大的工作量,而且会占用大量的课堂时间,严重影响课堂的教学效率。而利用 SolidWorks 软件工程图草图功能来绘制平面图形则可以解决这个问题。教师利用软件可以迅速地绘制平面图形,并且利用多媒体投影功能,清晰地展示绘图的步骤、方法。利用软件绘图可以便捷地对图形进行删除、编辑、重画、标注尺寸。因此利用 SolidWorks 软件来辅助抄画平面图形的教学,极大地减轻了教师的教学负担,同时能够取得比传统教学模式更好的教学效果。

2 视图的形成与空间想象能力的培养

如何帮助学生培养空间想象力是机械识图教学中的一个重点和难点。空间想象力是指人们对实际物体的空间形状、空间的几何关系、空间的位置关系进行观察,分析和认知的能力,它是一种抽象的思维能力。空间想象能力存在很大的个体差异,空间想象力较好的学生能够在没有经过课程系统学习的情况下粗略地对二维图形和三维图形进行相互转化。而空间想象能力较差的学生,在学习投影原理、三视图的形成过程时往往显得力不从心,甚至部分同学觉得由二维图形到三维空间结构的转变是“难以想象的”。如果不能在这个阶段帮助学生克服困难,那么部分学生的机械识图学习将遇到难以逾越的瓶颈,并最终导致他们不能够继续学习本课程的后续知识。

对学生空间想象能力的培养主要有:①培养学生由二维图形构思三维形状的能力;②培养学生由三维立体模型构思其二维图形的能力;③培养学生对复杂组合体分解成基本几何体,并分析其组合关系的能力,也就是

形体分析的能力。利用 SolidWorks 软件可以有效地解决以上问题,帮助学生迅速形成一定的空间想象能力。SolidWorks 软件的零件设计模块自带前视基准面、上视基准面、右视基准面和坐标原点,并且拥有视图定向功能。它可以使操作者从前、后、左、右、上、下,以及立方体的 8 个角点共计 14 个方向去观察设计环境中的三维模型。并且独立设置了 6 个基本投影视图和轴测图视图。利用这个功能就可以形象直观地介绍三视图的形成和投影关系。更便捷的是, SolidWorks 软件还支持分屏功能,利用这个功能,操作者可以将屏幕分割成四个部分,将四个屏幕分别显示成主视图、俯视图、左视图和轴测图。如此就可以和机械识图中的标准三视图相对应。另外 SolidWorks 软件的模型显示样式可以由具有很强的立体真实感的带边线上色模式调为隐藏线可见模式。隐藏线可见模式可以将真实可见的轮廓线显示为实线,将不可见轮廓线显示为虚线。这和机械识图的图线定义完全相吻合。

SolidWorks 软件的设计环境中的模型可以利用中键(滚轮)进行空间旋转和缩放,这样学生可以利用软件从不同的方向观察空间模型的各个细节部位。综合利用 SolidWorks 软件以上的功能,可以很方便地帮助学生理解三视图的形成。使学生直观地将模型的二维图形与空间结构形状建立起联系。能够锻炼学生由三维转二维,由二维转三维的能力。另外软件的拉伸、旋转、扫描等造型功能可以在基本几何体的基础上进行切割,叠加等操作,通过造型的一步步叠加,最终形成模型的三维形状,让学生能够直观地理解组合体的组合方式和形体分析法。

综上所述,利用 SolidWorks 软件辅助教学,对帮助学生理解三视图的形成,培养学生的空间想象力有显著的作用。

3 组合体视图的补缺线和补画视图

组合体视图的补缺线和补画视图是强化训练学生的空间想象力,规范学生制图作图规范的重要手段,是机械识图学习中的又一大难点。通过一段时间的学习,学生普遍具有了一定的空间想象力,也熟悉了制图的作图规范。但是对于一些较难的组合体的一些关键线条画法,或者是通过已知的两个视图补画第三个视图,即使空间想象能力较强的学生甚至是教师,有时候也会遇到困难。此时利用 SolidWorks 软件,可以帮助解决这个教学难题。其发挥的作用主要体现在以下几个方面。

3.1 利用 SolidWorks 软件生成零件的三视图解决补画视图的难题

SolidWorks 软件可以将三维模型通过工程图模块直接生成符合国标的二维零件图。补画视图要求学生

通过利用两个视图在大脑中进行零件的三维模型重构,并将由此形成的三维模型重新按照投影原理生成第三个视图。同样的,利用零件的两个视图,也可以用SolidWorks软件建模出零件的三维模型。并利用软件生成第三个视图。具体的操作方法如下:①利用两个视图,在SolidWorks软件中完成三维建模并保存;②新建一个工程图文件;③在工程图环境中点击模型视图,并导入刚刚保存的模型文件;④在模型视图的定义窗口中选择主视图,并在绘图区域单击,此时绘图区域会自动生成一个模型的主视图;⑤在绘图区域移动鼠标,软件会根据光标与主视图之间的位置关系自动生成其他的视图,在适当的位置单击,会自动生成一个视图;⑥点击确定完成模型视图的生成。通过以上步骤就可以完成模型三视图的生成。当教师或者学生在遇到一些比较难的组合体补画三视图时,可以利用软件的这个功能对组合体三维形状的构思加以验证。

3.2 利用 SolidWorks 软件辅助组合体视图的补缺线

组合体视图补缺线可以帮助学生理解组合体某些局部结构的三维形状和投影关系。例如模型表面的共面和不共面关系,相切与相交关系,相贯线等。一般在补缺线时,学生已经能够想象出组合体的空间几何形状。只是由于某些组合体的一些表面位置和形状过于复杂,很难在大脑中想象出准确的位置。此时如果利用SolidWorks软件对组合体进行造型,然后利用鼠标滚轮对模型进行缩放和旋转,观察这些特殊结构的形状和位置关系,就可以直观的得出补缺线的答案。

由此可以看出,SolidWorks软件可以辅助学生学习组合体视图的补缺线和补画视图,进一步巩固和提升学生的空间想象能力。

4 齿轮、轴承等标准件的学习

认识标准件,了解其功用,绘制标准件是机械识图课程的一个重要内容。传统机械识图标准件的教学通常借助于PPT或者是视频等手段。但是这些手段展示的信息往往是单一的,缺乏灵活性和创新性。SolidWorks软件提供了丰富的标准件库。操作者可以直接在模型设计环境从标准件库中调取标准件,并且可以实时地修改标准件的规格参数,标准件模型会实时改变其三维模型。把标准件模型调入模型设计环境后,学生可以从各个角度去观察标准件的形状、组成,以及标准件规格参数对

标准件的形状结构的影响。SolidWorks软件中标准件的调用方法如下:①在模型设计环境窗口的最右侧点击设计库②在设计库中选择TOOBOX,此时下方会显示包括美国、英国、加拿大、中国等国家标准;③双击中国国家标准GB,下方会显示库中收录的所有常用国标标准件文件夹。包括轴承、螺钉、螺母、垫片等;④双击其中需要的标准件文件夹,里面会显示该标准件的详细类型;⑤拖动需要的某个类型标准件至设计环境;⑥此时鼠标部位会产生一个该标准件的模型预览,移动鼠标,模型跟随移动,在设计环境的适当位置点击放置标准件。如果需要调取相同类型的不同规格的标准件只需要在设计库的配置窗口中重新配置该类型的标准件并重新调取即可。利用SolidWorks软件调取标准件模型,可以让学生更直观、形象、高效地学习标准件。

5 结语

机械识图在中职机械专业的学习中有着极其重要的作用。充分利用SolidWorks软件可以使传统的机械识图教学变得更加高效。使学生能够在更加轻松的氛围中学习机械识图。也能够激发学生对本专业学习的热情。作为一名专业课教师,应当及时掌握本专业学科的最新知识和技术手段。为提高学生的专业理论水平,提升专业技能,培养专业素养而不断努力。

参考文献:

- [1] 潘云明. 信息化思路下中职机械识图教学与软件教学结合的探究[J]. 现代职业教育, 2019(11):64-65.
- [2] 胡玫瑰. 中职机械识图信息化教学探析[J]. 新课程研究(中旬-双), 2017(1):83-84.
- [3] 康玮明. SolidWorks软件与机械制图教学的融合与探索[J]. 辽宁高职学报, 2021, 23(9):50-52+60.
- [4] 鲁洪瑞. 基于SolidWorks的机械制图教学改革分析[J]. 南方农机, 2020, 51(22):157-158.
- [5] 贾微木, 许振远. 三维建模软件SolidWorks在机械制图中的辅助教学作用[J]. 湖北农机化, 2019(15):50.
- [6] 潘云明. 信息化思路下中职机械识图教学与软件教学结合的探究[J]. 现代职业教育, 2019(11):64-65.

作者简介: 张敏(1987.09-),男,汉族,浙江临海人,本科,讲师,研究方向:机械加工、CAD/CAM、3D打印技术研究。