

Solidworks在CAD工程制图课程教学中的探索与改革

张 帅

东莞城市学院 广东东莞 523000

摘 要: 在目前社会生产实践应用方面,二维绘图软件AutoCAD已经不能满足目前企业生产设计的需要,不能满足教学内容与时俱进的需求。本文论述了CAD制图课程引入Solidworks绘图软件的必要性和重要性,探索了有效快捷的CAD制图课程的教学法,培养学生CAD绘图能力,为参加工作后更好应用CAD软件打下牢固的基础。

关键词: Solidworks; CAD工程制图; 教学改革

Exploration and Reform of Solidworks in the Teaching of CAD Engineering Drawing Course

Shuai Zhang

Dongguan City University Dongguan, Guangdong 523000

Abstract: In the current application of social production practice, two-dimensional drawing software AutoCAD has been unable to meet the needs of the current enterprise production and design, and unable to meet the needs of the teaching content to keep pace with the times. This paper discusses the necessity and importance of introducing Solidworks drawing software into CAD drawing courses, explores the effective and fast teaching method of CAD drawing courses, cultivates students' CAD drawing ability, and lays a solid foundation for better application of CAD software after joining the work.

Keywords: Solidworks; CAD Engineering Drawing; Teaching Reform

引言:

CAD工程制图课是机械类专业必修的一门课程,旨在培养学生识图、绘图能力,锻炼学生空间想象力和实操能力。随着计算机技术的发展,高校的机械设计类课程也紧跟时代步伐做出相应调整,二维绘图设计逐步转变为三维绘图设计,AutoCAD二维绘图软件也被Solidworks三维绘图软件取代。三维设计能将平面抽象的概念立体化,全方位展示设计理念,使学生更容易理解和接受所学知识,课堂也更生动有趣。Solidworks的动画仿真等功能能有效降低学习难度,提升课堂效率,激发学生学习兴趣开拓创新思维,对大学生的工程创新培养有实际意义。

1 CAD工程制图课程教学改革的必要性

1.1 教学内容守旧缺乏创新

目前AutoCAD软件仍然广泛应用于高校的工程制图教学中,由于课程开设周期以及讲授内容固定,久而久之,教学模式重复,若不主动寻求创新不寻求突破,相应学科将难以继续发展。由于AutoCAD中的实体造型功能并不是基于特征造型、参数化的,不能进行编辑修改,也不能把除几

何信息外的东西传递给它的下游的分析加工系统,相较于SolidWorks弱势比较明显。并且三维立体转化成二维图纸的过程较为复杂,AutoCAD三维一体化的设计功能也有限,难于用于三维模型的设计,从实际应用的角度来看已经远远不能满足企业在产品设计方面对工科学生的专业素质的需求。

1.2 教学内容跟不上时代步伐

从部分高校教学大纲来看,CAD工程制图课程上机部分仅以AutoCAD软件来学习,是不符合时代发展需要的。在产品生产过程中,二维图纸是产品从设计到成品的标准,其重要性不言而喻。对于结构简单的产品,仅用二维设计图即可描述清楚其功能结构,在生产过程中可作为参照标准。实际上,产品是多样的并且很多产品的结构较为复杂,仅用二维图纸远远不够,工人对产品的理解极有可能出现偏差导致最后的成品与设计不符造成浪费。而三维设计图的优势就比较突出,能够全面展示产品结构,三维模型仿真度比较高,产品生产流程中传递时不会出现歧义,这样就能保证成品与设计初衷的吻合。

三维建模随着科技的发展逐步走向成熟，在企业中运用也越来越广泛，高校也是如此，设计课程多采用三维设计软件。目前以机械类方面设计为例，设计多为三维建模，而二维工程图多用于看图加工。用AutoCAD软件二维贯穿整个开发流程的已经较为少见，可能仅有少数代加工简单机械零件的企业用二维表达，稍微复杂的设计都已经用三维建模来取代，因此三维设计正在被越来越多的广泛地应用，也是以后发展的重要方向。

1.3 人才培养不能满足企业的需求

从企业、社会需求来考虑，以轻工业发达的珠三角企业调研情况来看，以电子产品设计、机械设备产品开发、钣金类外壳加工、非标自动化产线布局基本都以三维绘图软件进行开发设计，其中三维绘图软件solidworks以其操作便捷、清晰直观、强大的建模与装配、快速出国标工程图备受企业青睐。实时调整课程内容进行改革以促进人才的培养，对社会快速的发展至关重要。

2 Solidworks三维绘图软件的优点

从功能角度分析：Solidworks集建模、装配、绘图等功能于一身，能提供多种设计方案，设计过程中的误差小且能有效保证设计产品的质量。从使用者角度分析：Solidworks操作界面友好简单，易学易用，大大提高工程师和设计者的工作效率。SolidWorks功能及界面上的优势以使其成为主流的三维CAD解决方案。具体分析如下：

2.1 用户界面简洁易操作

SolidWorks对产品设计采用鼠标拖动控制，模型立体展示清晰，动态的操作界面给用户强烈的视觉冲击。此外，属性中的设计参数和数据全面，图示直观，用户操作简便快捷，设计步骤精简，界面整洁不杂乱，得到世界各地用户的广泛认可。

2.2 高效强大的三维建模功能

Solidworks功能强大之处在于可以基于实体造型工具创建一切结构复杂的实体，并且构造的三维模型尺寸精确，在产品生产过程中具有标准作用。其拉伸倒角、扫描等造型工具不仅实用且操作简单，同样的草图的几何约束、尺寸约束功能有效解决设计图与实物的比例差距。此外，产品的斜视图、轴测图等二维视图Solidworks软件在做三维模型时可以自动生成并且直接显示尺寸和技术要求。

2.3 装配功能智能方便

SolidWorks的装配功能方便且强大，其性能尤其在零部件超过一万个的大型装配体中明显优化提高。在装配的环境里，零件的设计和修改很方便，生成新零件时也可以参考其他零件并建立稳定的参考关系。装配体的动态装配过

程可以通过Solidworks软件实时监看，并且可以对零部件的运动过程进行干预。

2.4 二维绘图便捷

二维图在生产流程中的作用至关重要，所以软件的二维绘图功能是检验其合格与否的标准。SolidWorks可以自动生成全套的、完整的、详细的产品的三视图以及轴测图，并且在修改图纸时，模型、视图及装配体都会随之改变。Solidworks自动生成的工程图都有尺寸标注和技术要求，车间认可度较高，同样对于设计专业的学生（比如机械设计、机电一体化、工业机器人专业等）来说，能够全方位了解产品设计的具体过程及要求，对学生以后走向工作岗位或是后期的学习都有益处。

2.5 插件和学习资源丰富

对Solidwork软件学习的途径有很多，线上资源和线下资源都很丰富，可选教材较多，其简单易操作的特性也很适合大学生学习。对设计者来讲Solidworks软件功能丰富，基于其二次开发出许多成熟的配套插件，这些插件的使用大大提高了设计效率。

3 CAD工程制图教学过程中存在的问题

CAD工程制图是高校开设的机械类专业的传统必修课程，其重要性是显而易见的。在实际教学过程中，想让学生真正学到知识是不容易的。从硬件条件看，高校开设制图课程的上课地点一般是普通教室和机房，由于场地限制很多课程上的模型无法给学生展示，而想要真正学会并且掌握又必须观察大量的模型并进行练习和思考，所以条件有限无法起到示教作用，相应的教学效果就无法达到。从教师的角度看，没有实物模型的辅助，仅靠理论传授课堂就比较枯燥无法调动学生积极性，学生的学习就比较被动，所以教学改革势在必行。这门课程要达到的预期效果是学生能对实体二维和三维的思维无障碍转化，所以要对模型进行大量的观察、分析和讨论，示教就显得非常重要。

3.1 三维思维训练

从设计的角度看，三维思维、二维思维的相互转变非常重要。三维转二维是设计者通过对实体模型的观察及立体想象，用工程制图规定的方式平面表达。二维转三维是对设计图纸的观察和想象，能在大脑里立体成像，工程师要看懂设计图就是要能想象出零件的空间结构并且能正确表达。二维转三维是经过长期的技术资料分析和研究的结果，在实际工作中此项能力非常重要，这是合格工程师判定的首要标准。高校对学生的培养应该结合企业的实际需要，仅停留在理论教学显然是不足的，要对学生进行思维转变训练，在CAD工程制图教学中应当进行双向思维转变

训练。

三维转二维要让学生多观察模型，学校应建立模型库，接触的模型越多越容易掌握。二维转三维应当在教学过程中多下功夫带领学生进行案例教学，多总结、多示教、多练习使学生在大脑里建立“知识库”。在CAD工程制图教学中对学生进行三维和二维概念转换的训练应相互促进循序渐进，像是一门“功夫”，必须要经过刻苦的练习才能掌握熟练。

3.2 示教模型不足训练效果差

要掌握真正零件的结构，单一的示教模型是无法满足教学效果的，从示教模型过渡真正零件是一个长期的过程，这个过程是循序渐进的，不能一蹴而就。这就需要大量的模型去支撑实际的教学。事实上，每个模型不同，由简单到复杂，木质的塑料的，但每一样都需要占据空间，实际的教学场地容量有限，数十件已经摆满教室，更何况数十件远远不能满足教学需要，这就随之产生了矛盾，“模型数量体积与教室容量”的矛盾。

假如采用较少的模型，所有学生只围绕一个模型观察学习，或者是传看模型，从时间和学习能力上就不能兼顾所有的学生，接受能力差的同学处于劣势，这也是教学中不愿见到的情况。况且市面上现有出售的模型也都是简单的空间体，只适合初期观摩和学习，后期难免出现空洞化的问题，教学效果难以满足，学生从接受程度、理解程度都可能出现似懂非懂、专业知识不牢固的情况，走向工作岗位也难以达到企业要求。据此分析，传统教具制约了教学方法的改革，成为改革的瓶颈。鉴于CAD工程制图这门课程的重要性以及教学任务重、时间紧的情况，如何通过创新来解决模型的问题，已经变成了当务之急。

3.3 不能更加动态的认识装配体

学生对于所绘制的装配体，只能停留在表面形状尺寸等简单内容，并不能形象的理解其运动过程和动作原理。例如拿到一张装配图，先看标题栏、明细栏，从中得知装配体的名称和组成该装配体的各零件的名称、数量等，并尽可能通过其他资料，了解它的功用、性能和规格等。如果用Solidworks软件可以用仿真运动，动态认识它的过程，以便更好的理解认识其结构。

4 SolidWorks设计软件在教学中应用的可行

基于CAD工程制图课程在教学中出现的瓶颈，SolidWorks提供了有效的解决问题的基本思路和条件。Solidworks软件的绘制零件图、主力图、轴测图等强大的建模功能有效解决“模型数量体积与教室容量”的矛盾。Solidworks设计软件建模图形立体效果强且能多角度

旋转观察，可涵盖多种实体样式，支持自动生成剖视图、三视图，动态演示装配过程，可进行虚拟运行等功能。

在实际教学过程中大大减少对实物教具的依赖，多媒体教学环境亦可增加教学趣味性。同时可激发学生的创造性和想象力，学生可以依照自己的创意去创建模型，增加成就感和满足感。因此，SolidWorks设计软件所具有的虚拟化、柔性、个性化以及功能多样化的特点，使其不但在企业中应用于机械工程和技术的分析和设计，而且在教学中也可以应用于专业课程的教学，甚至是针对工业案例进行技术分析和创新训练，并以此贯穿于学生的学习和就业，使之成为学生职业生涯可持续发展的有力助手。

5 SolidWorks设计软件应用于CAD工程制图课程中的教学实践

在实际教学过程中教师可以利用模型库对学生进行统一讲解，学生依照模型观察分析并提出疑问，教师进一步解答。随之布置课堂练习让学生用Solidworks软件辅助设计，并建立个人的模型数据库。鼓励同学之间相互交流建模经验，分享创意，在学习过程中尽情发挥想象力。以SolidWorks设计软件在CAD工程制图课程教学中的应用为例：

投影举例：给学生一个实体零件模型，要求学生从不同的角度去观察分析并发现零件特征形成概念。同时，教师也建立自己教学的模型库，便于给学生讲解和案例展示，可以用模型库中的模型给学生布置练习题并做横向拓展。模型库里的模型建议简单复杂相结合，具有层次性，同时也鼓励学生建立自己的模型库培养兴趣。

6 结语

SolidWorks三维绘图设计软件在CAD工程制图课程教学上的应用，有效解决了模型大而多的问题，同时对教学方法进行变革。在实际专业教学过程中更有利于教师对知识的讲解，更有利于激发学生的创新意识和想象力，更好的与企业需求相结合，为走向工作岗位做良好铺垫。

参考文献：

- [1] 陈修龙, 姜帅, 贾永皓, 余神合. 基于工程软件的“机械设计基础”课程设计实践[J]. 实验科学与技术, 2020, 18(02): 53-57.
- [2] 许竞翔, 卢康, 王斌, 田卡. Solidworks 在机械设计基础教学中的应用与实践[J]. 教育教学论坛, 2020, (37): 198-199.

作者简介：

张帅(1990.12-), 男, 汉族, 河南周口, 硕士研究生, 助教, 东莞城市学院, 工业机器人方向。