

# 图形软件在机械制图教学中的运用

郭世帅

(湖北开放职业学院,湖北 武汉 430074)

**摘要:**利用图形软件和互联网技术,沟通多种资源并尝试开放式教学方法进行机械制图教学和考试的改革,通过课堂教学互动和课后互联网在线互动,激发学生的主动性,调动学生的学习兴趣,从而提高教学质量。

**关键词:**图形软件;多维教学模式;开放式教学;机械制图

中图分类号: TH126-42

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2016) 02-0075-04

## 一、引言

图纸是工程师的语言,能够快速而准确地阅读和设计图纸是机械类学生非常重要的基本技能,可为后续的相关专业课程的学习和将来的工作打下坚实的基础。但对于由三维模型到三视图两者之间的相互转换,其空间想象力的训练是教学的难点。针对当前工程制图课程教学中内容多而学时少的矛盾,怎样做到在有限的学时内充分激发学生的主观能动性,高效地掌握课程内容是目前工程制图教学中亟待解决的问题<sup>[1]</sup>。利用图形软件和互联网技术的优势,可实现零件结构的多样化呈现,利于实施开放式教学,由此能较好地解决这一问题。

## 二、图形软件在制图教学中的优势

传统的教学方式是用挂图、PPT和机件模型来展示教学,这些方法是静态的表达机件结构,而且类型有限,对于机械制图练习图册中大量三维图形,用有限的机件模型来展示教学是做不到的。更重要是很难直观地表达内部结构,学生难理解,因而不利于调动其学习积极性。随着计算机图形技术的发展,各种CAD图形软件不仅在零件模型构建上呈现出其

强大的功能,同时其模型构建过程也实现了易学易用的人性化,使得其能在工程制图的教学中较好地发挥优势。

UGNX作为一款极具代表性的CAD图形软件,有强大的三维造型功能和制图模块,可使复杂的模型快速转化为工程图样,并能适时多层面地动态演示,其过程简单明了。在《机械制图》教学中,非常有利于学生对空间形体的分析、空间想象能力的形成。

比如,在讲物体三视图形成及投影规律时,用其CAD模块创建三维模型和三个视图平面,通过设置其可见边和隐藏边为不同线形显示的模式,如图1所示,先着色显示物体的三维模型,然后由鼠标中键推动即可实现动态剖切面的展示。把视图推向某一

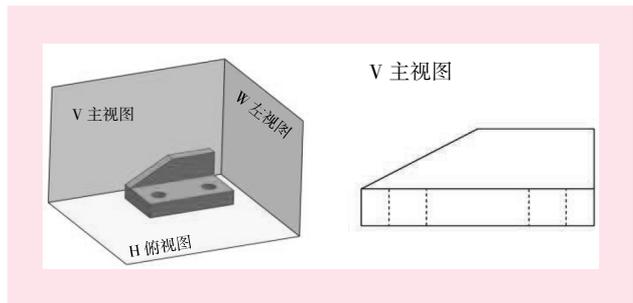


图1 三维模型及其视图展示

收稿日期:2016-04-01

作者简介:郭世帅(1963-),男,湖北武汉人,湖北开放职业学院教师,机械工程师,研究方向:模具与数控技术。

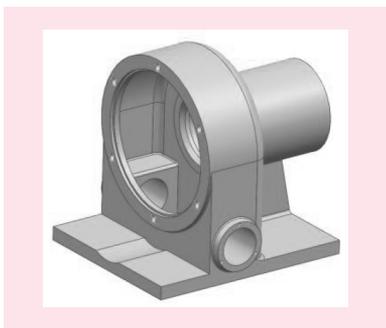


图2 机件的三维模型体

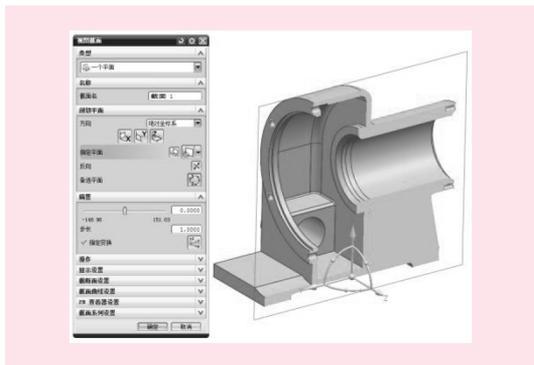


图3 逐层切开多视角展示模型

视角方向并进行动态转向,同时可随意切换静态线框显示模式,即可展示为与机械制图完全一样的线框图形。这种从三维模型动态地转向其它多个视图的演示方法让学生非常容易理解正投影视图的形成原理,无须很多语言描述。

再比如在讲授课程重难点之一的机件制图部分教学内容时,用常规的挂图或PPT讲解教学,学生难以理解,而通过把平面图形用UGNX制作成三维模型,并配以挂图或PPT在课堂上讲解则可极大地提升教学效果。如图2所示,绘制好机件模型后,针对其模型内部不易看清的复杂结构,可使用软件的剪切平面功能,逐层切开并多视角展示,同时结合平面图逐一讲解,能非常好地帮助学生理解,如图3所示。

### 三、图形软件实现制图课程开放式教学的尝试

开放式教学,就是打破传统的封闭教育方式,以创新、包容、灵活的方式充分利用及调动课堂内外的教育资源,在教学中老师和学生可以相互学习、提高。它强调学生的创造力和独立性,是以学生为中心的教学方式。主要体现为教学过程的开放性、教学空间的开放性、教学手段的开放性和教学评价的开放性。开放式教学是一种建立在学生主动探索的基础上的,鼓励学生主动实践,师生双向互动,学生横向互动,发挥学生主体性,自主学习,合作学习的先进教学模式<sup>[1]</sup>。

使用通用图形软件 AutoCAD 进行绘图训练一向是配合制图课程教学而普遍开设的,以前机械制

图和 AutoCAD 是以独立设置的方式分开教学的 2 门课程,现在我们可以借助 UGNX 图形软件将其合二为一同步进行,当经过前三周时间的机械制图及 AutoCAD 各自独立的基础教学后,即可开始实施这 2 门课程同步协调的教学,由此尝试应用“教学做一体化”师生互动形式的开放式教学。

例如,求相贯立体的相贯线一直是教学难点之一,特别是对于较复杂的多个形体相交、形体空腔内部的相贯线空间形状更是难以想象<sup>[2]</sup>,不易掌握,但通过沟通多种教学资源并应用开放式教学方法可较好地解决这一问题。教学中可用 UGNX 的 CAD 模块制作三维模型,再动态地剖切展示模型以解析三视图中相贯线的生成原理,然后将模型转到制图模块中生成三视图,并作相关处理,如图4所示。

开放式教学时,可用编辑命令先将相贯线擦除掉,并导出 dwg 格式的文件,发给学生,如图5所示。然后,教师直接在 UGNX 在制图模块中用直线命令讲解相贯线的求取过程,同时要求学生用 AutoCAD 软件对所发的 dwg 图形做同步绘制练习。这种边教边学边做的方法通过老师和学生、学生和学生互动,大大提高学习效率,可不断强化 CAD 常用命令学习,达到事半功倍的效果。同时,基于图层及颜色、线形等的管理,并借助软件的适时缩放控制,能更清晰地实现传统教学难以实现的意图。

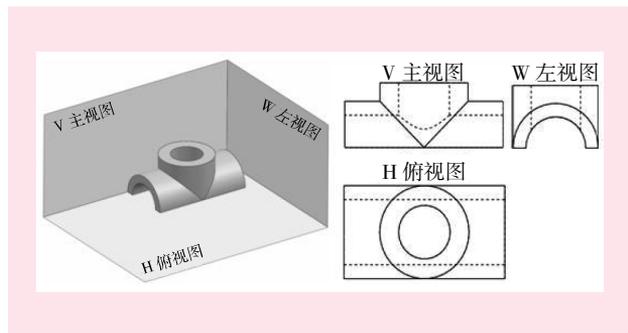


图4 相贯立体及相贯线展示

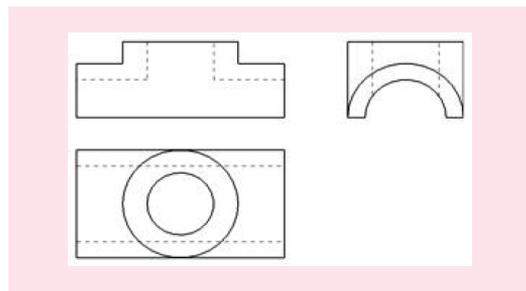


图5 擦除相贯线的练习内容

由于课时有限,课堂上只需讲典型的实例,更多的强化练习可采用互联网在线互动的方式进行。由教师创建练习模型,生成三视图并作相关处理后,以 dwg 格式文件发给学生,学生可在电脑上或在手机上利用 AutoCAD WS 绘图工具随时随地进行练习,在规定的时段内用 QQ 群平台通过师生在线互动完

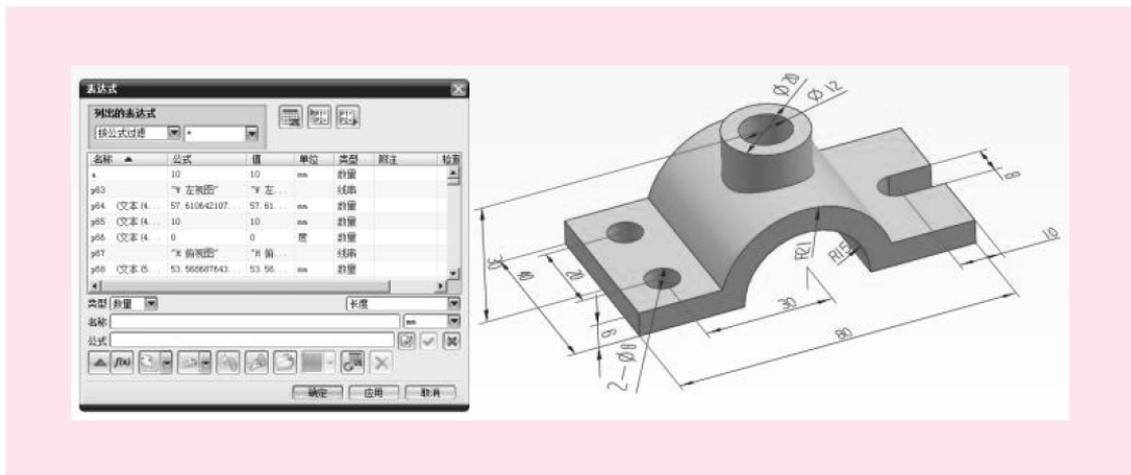


图6 UGNX 中设置尺寸关联参数

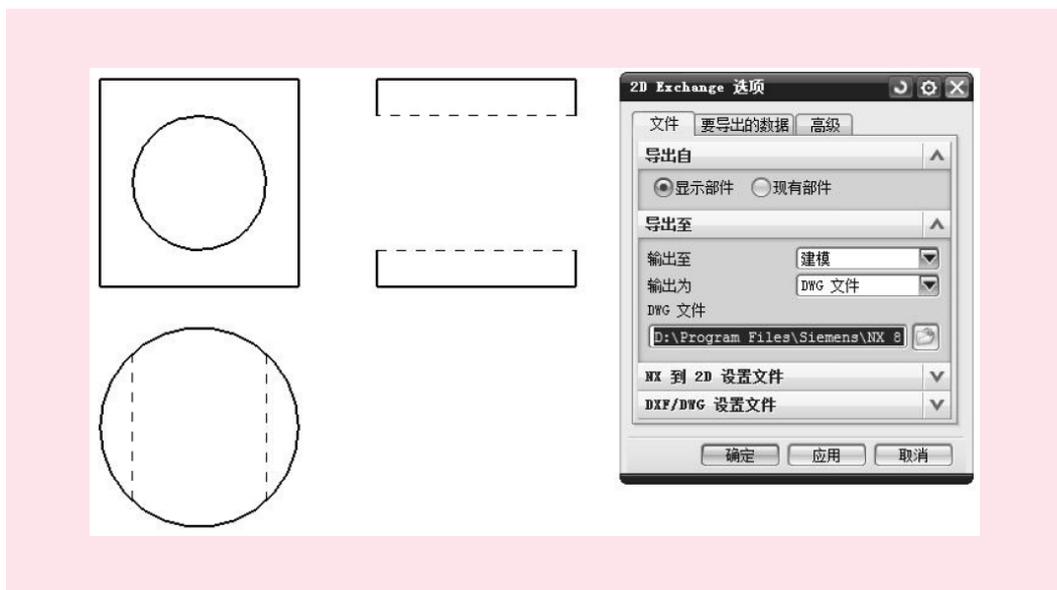


图7 用 2D Exchange 导出文件

成练习，并且老师还可针对某些学生的情况提供个性化指导。这种课后互联网在线互动的方法极大地解决了课时不足的问题，并有效地提高了教学效果。

#### 四、图形软件对制图课程考试改革的实现

常规的纸质考试方法受页面大小限制，复杂图难以清晰展示，因而无法全面考查学生的识图能力，且基于考试时间和手工绘图精度的影响，不易反应学生的真实水平。再者，考试命题的组题过程非常辛苦、繁琐，一般要一周或更长的时间反复琢磨，既要顾全知识面又要保证重点、难点的比例，最后还要经过试作才能定稿<sup>③</sup>。显然，常规的命题方法和考试方法要进行改革。

基于前述开放式教学的学练基础，对制图课程实施考试改革时，可先用 UGNX 建立模型题库，根据考核目的分别对模型作相应处理。如要考查学生通过三维模型绘制三视图的能力时，可在 UGNX 的 PMI 模块中对三维实体进行标注，再导出图形。为方

便考试管理，可做成参数化模型，并将相关尺寸和学生的末 2 位学号关联起来，这样可以保证每份试卷都不相同，与学生的学号对应起来，防止抄袭，从而真实反应每位学生的学习成绩，如图 6 所示。

对于作图能力的考核，可如前所述先将模型转到制图模块后，按考核目的要求修改或擦除部分图形后导出 dwg 格式的文件。使用 UGNX 图形软件编辑修改模型非常简便和高效，可以根据考试目的要求快速地变更模型，并可批处理产生其它格式的图形文件，如图 7 所示，这为编辑试卷提供了极为便利的条件。试卷可由 Word 和 Dwg 两种格式的文件组成，所有题型和要求放在 Word 试卷中。对于考查大尺寸的零件图及复杂装配图的识图能力，可用高分辨率的图片插入到 Word 文档中，并超链接到 CAD 文件中，学生可以放大后清晰地阅读，需要画图的部分也可通过链接激活 CAD 后直接绘制。考试时实行联网机考，学生根据自己学号的末 2 位数找到和自己对应的试题文件包下载，一部分题在 Word 文档中

完成,作图部分在 CAD 中完成,这样可以对学生的计算机操作能力、CAD 应用能力和机械制图的识图绘图能力进行多重的全面考核,有助于提升学生的综合素质,较全面地反映学生真实水平。

## 五、结束语

以上基于多种图形软件资源辅助讲授机械制图课程且以开放式教学方法的改革,经过几轮的教学实践尝试,学生反映良好。与传统教学方法相比,学生的识图能力和计算机绘图能力都有提高,达到了预期效果,提高了教学质量和工作效率,同时,也在一定程度上节省了教学成本,因此,有一定的推广意

义。

## 参考文献:

- [1] 张锡滨.工程制图教学中开放式教学模式的研究[J].东方教育,2013,(9).
- [2] 冯辉英.Mastercam 软件在《机械制图》教学中的应用[J].广西工业,2010,(10).
- [3] 袁宝民,贺庆强,赵军友,等.基于 Solid Works 的工程制图考试命题方法的研究 [J]. 武汉职业技术学院学报,2013,(6).

[责任编辑:詹华西]

## On Application of Graphics Software in Mechanical Drawing Class

GUO Shi-shuai

(Hubei Vocational Opening University, Wuhan430074, China)

**Abstract:** This paper introduces a way of reforming the teaching and evaluation of Mechanical Drawing course. The graphic software and internet technology are used; multi-dimensional and open teaching method is experimented. It is found that the face-to-face interaction in class and online communication after class have aroused students' initiatives and interests, and eventually helped to improve the efficiency of the course.

**Key words:** graphic software; multi-dimensional teaching model; open teaching methods; mechanical drawing