

三维动画技术在机械类课程教学中的应用

孟庆改

(鹤壁煤业技师学院 河南 鹤壁 458030)

[摘要] 机械工程相关专业,其主干课程机械制图、机械设计、材料力学、机械制造技术、液压与气压传动等课程在教学过程中需要让学生了解和掌握实际产品的结构和原理,传统教学中需要大量的教学模型。而将三维动画技术引入机械类课程教学中,将传统实体教学资源变为电子资源,利用机房、学生自己的手机和计算机,就可以完成制图测绘、机械设计和制造类课程设计的实践教学环节,可以提高教学质量,合理配置教学资源。本文介绍了三维动画技术的特点及其在机械教学中的应用范围,并介绍了运用Pro/E软件进行三维动画制作的过程。

[关键词] 三维动画技术;机械类课程教学;应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.05.446

一、三维动画技术优势

三维动画之所以能够在机械设计中普及应用,是因其拥有传统二维平面设计难以比拟的优越性。

传统二维设计形式在机械设计中无法实现CAD、CAE、CAM等软件一体化输出,无法保证设计周期,且在设计过程中难以进行全面彻底的检查,如需要变更设计,难度较大。

而三维动画应用在机械设计中优势较为明显,主要表现在以下几个方面:一是三维动画设计在宏观上简化了机械设计与制造过程中的绘图与读图过程,能够有效节约生产成本,且能够实现CAD、CAE、CAM等软件的一体化输出。二是三维动画设计过程中能够在短时间内掌握设计意图,较为便捷,可以提高机械设计效率,且三维动画设计软件可以进行全面的检查,降低设计出错的概率。后期修改也较为便捷,能够有效提升设计质量。三是三维动画设计成果是立体的,人们可以通过三维动画立体造型来直观感受机械外观与内部结构,所见即所得。三维动画设计下的图纸可视性较强,可以直接通过三维模型获得二维图纸。整体来看,三维动画设计在机械设计中对外观的描述更加真实准确,能够展现出强大的设计优势。三维动画设计能够实现可视化设计,可以显著减少设计校对时间与工作量。三维动画设计克服了二维平面设计中的各种缺陷,是计算机技术、互联网技术进步背景下机械设计的必然发展趋势。

二、三维动画技术在机械类课程教学中的应用

1. 展示机构组成及装配

有些课程需要讲述机构的组成及装配,教师如果用传统的二维平面图去讲授,则学生理解这些知识需要有丰富的空间想象力。虽然可以借助教学实物模型,但拆卸和解剖非常不方便,且操作较为费时。如果使用三维动画技术则可以很好地解决此类矛盾。如《液压传动》课程中讲述齿轮泵的组成及装配,教师可以使用含三维动画的多媒体课件逐一讲解齿轮泵的组成及其装配方法,也可以用半剖的形式向学生讲解。通过这些手段,就可以以减速器的构造及装配方法表现得淋漓尽致,学生通过观察齿轮泵的三维动画片断不仅掌握了齿轮泵的构造,还能掌握其装配方法,一些实物无法体现的东西在动画中都可以很直观地表现出来。

2. 展示机构的运动模拟

将三维动画技术运用于机构的运动模拟,可以使设计者及早看到设计机构的运动情况,并对机构的设计原理、结构等方面进行评价和分析。如在《机械设计》课程设计中减速器设计效果的验证,可利用Pro/E软件进行运动模拟,对减速器的齿轮传动进行动态模拟。具体步骤如下:

- (1) 根据图纸在Pro/E软件中对减速器各零部件进行造型;
- (2) 在Pro/E软件环境中,依据一定的约束关系,对各零部件进行虚拟装配;
- (3) 在Pro/E软件环境中定义齿轮传动动画设置及时间安排;
- (4) 输出*.mpg动画文件。

教师可以利用制作的*.mpg三维动画文件丰富多媒体教学,学生将很直观地理解减速器运行的原理、空间结构,提高了理解效率,收到了良好的教学效果。

3. 对课程设计及毕业设计成果进行预览

在机械类专业教学中,需要进行大作业、课程设计和毕业设计等环节。这些设计按传统的方式只能表现在二维平面上,它们效果如何,动作是否符合预先的设计还只能在大脑中加以想象。如果借助于三维动画技术就可以把平面二维图纸的设计转化为立体图,把静止的信息变为动态的效果。如在机械类毕业设计中,笔者指导的夹具设计类课题,学生通过学习Pro/E软件,系统地掌握了三维动画技术,并对设计的夹具系统进行了设计成果预览,检验了设计的合理性。同样在课程设计评价阶段,教师可利用参数化的虚拟装配模型,对不同的设计结果进行运动模拟,对每位同学的设计成果进行预览,以对课程设计效果有一个快捷、直观的评价。

三、应用实例

以Pro/E2001软件制作三维动画为例简要说明三维动画在此软件中的制作过程。如图3所示,在《机械制图》《机械设计》课程教学中,经常运用减速器进行讲解。可以利用Pro/E软件制作减速器装配三维动画,便于课程的多媒体教学。制作步骤简要介绍如下:

- (1) 首先使用Pro/E2001软件制作组成减速器机构的各零部件;
- (2) 在Pro/E软件环境下建立装配约束关系,组成底座、上盖、大、小齿轮轴等零件;
- (3) 建立运动模拟的驱动器,选择零件大、小齿轮轴,再选择驱动器编辑窗口,设定运动速率;
- (4) 在主菜单中选择Run Motion(运动模拟),并进行相关操作,执行(Run),即齿轮机构运动模拟;
- (5) 结果输出。

选择建模功能菜单中“结果(Result)”出现Animate三维动画播放框,选择框中相应软播放键即可开始播放,可随时调整速度,选择相应软停止键可停止动作。如选择Capture(捕捉),则出现Capture(捕捉)对话框(如图中左下角所示),变更output filename(输出文件名)为anim.mpg。选择(OK),稍等片刻即可生成三维动画文件anim.mpg。运用媒体播放器打开此三维动画文件,即可播放,制作多媒体课件时可很方便地将此动画文件嵌入课件中。

通过以上步骤,可以方便快捷地制作出三维动画文件,从而为多媒体教学提供了直观的三维动画教学素材。机械类课程的三维动画均可采用Pro/E软件进行制作,促进多媒体教学水平的提升。

结束语

将三维动画技术应用到课程教学中,充分体现了“以学生为中心”的教学改革思想,采用新的教学方法和手段,提高课堂教学质量的同时,充分利用三维实体设计软件的集成性,形成以现代工程设计和制造为核心的机械类课程体系,使学生了解与掌握现代工程设计、分析、仿真、制造的全过程,取得了良好的教学效果。

参考文献

- [1] 董秉枢. 将三维几何建模引入工程图学课程的情况综述与思考[J]. 工程制图学报, 2022(26): 130-135.
- [2] 白柳. 三维构形与工程制图相融合的研究教学实践[J]. 图学学报, 2015, 36(2): 117-122.