

TracePro 课程教学研究

曹亚南 马天兵 杨洪涛

(安徽理工大学机械工程学院, 安徽 淮南 232001)

摘要: TracePro 软件用于光学系统设计与分析、辐射度与光度分析。TracePro 软件课程具有理论性同时又兼具实践性, 为了提高学生课程学习效果, 需要对该课程的教学进行研究和改进。

关键词: TracePro 课程; 教学; 研究

一、教学现状

根据文献调研与课堂教学发现, 目前教学中存在以下问题: 大部分教学内容需要根据各种教程总结的命令和函数用法, 并没有结合相关的跨光学课程内容, 导致课堂教学缺乏实际应用背景; 大学课堂讲授法是最主要的教学形式, 它是按照教材目录对课本上的命令和函数语句逐一向学生详细讲解, 并通过列举相关的实例说明其用法, 学生没有对光学系统进行深入的分析与探究; 教学并没有达到预期理想的效果, 学生只会调用一些简单的软件命令和相关函数, 不能运用相关的知识去解决实际应用背景中的复杂问题, 具体表现为学生对知识点综合应用能力掌握不够, 大多缺乏分析实际问题的能力。主要原因是课程教学内容与实际应用脱节, 传统教学方法中的命令与功能语句教学没有与相关的光学系统设计实例相结合, 学生仅仅关注课本案例分析, 忽略不同知识点之间内在连续性, 没有利用所学的课堂知识去解决工程问题。学生仅仅纸上谈兵, 缺少解决实际问题能力, 导致教学效果很不理想。

二、教学内容的研究

TracePro 课程的教学内容可以分为两个层次: 一是元件建模, 主要包括光学元件建模、光源建模等; 二是光学系统建模、仿真和综合分析, 该内容是教学的重点和难点。由于课程内容多和学时较少, 为了能在有限学时内让学生掌握软件核心内容, 在后续工作学习中具备独立解决问题的能力, 根据不同的专业、不同的教学目标精选教学内容尤为关键, 在教材的选用上因材施教。在教学中应根据专业课程教学大纲, 尽可能地系统讲解知识点, 而且所学知识点能够贯穿整个教学过程, 做到温故知新。

理论联系实际, 强调软件应用价值。如何使学生在有限的课时内熟练且系统掌握 TracePro 软件的使用, 并且能够利用该软件提供的功能模块解决他们遇到的专业问题, 是本课程最大的教学任务目标。其次教学理念应重点突出一些实际应用场景中典型案例的应用价值和特点, 以便学生最终了解 TracePro 软件在实际工程中能解决哪些复杂问题。光学系统设计和分析、辐射度和光度分析是 TracePro 软件最基础的功能。在讲授这部分时, 通过介绍光学多通池的设计来讲解凹面镜设计、透镜设计、镜片镀膜与光线追踪等知识点。TracePro 在辐射度与光度分析方面提供了强大的功能, 在该部分内容的教学过程中, 可向学生介绍在光学系统设计中, 通过 TracePro 软件分析潜在设计的性能是否满足实际要求, 通过软件仿真模拟, 缩短了产品开发周期, 设计成本也大幅度降低。在 TracePro 教学过程中, 通过辐射度与光度分析引入密集型光学多通池系统仿真模拟。通过挖掘课堂教学知识背后独有的世纪应用价值, 可以有效地发挥学生积极性和创新性。

三、教学方法研究

(一) 实例教学法

根据不同专业选取教学案例, 实例教学法以典型案例为基础, 全面地讲授其中所涉及的知识点。这种教学方法可以迅速吸引学生的注意力, 目的性强, 直观实用。培养学生的积极性与创造性。实例教学法在 TracePro 软件教学中取得了较好的教学反馈效果。在教学过程中, 不遵循传统的章节顺序进行教学, 而是侧重于对典型案例的剖析。通过对精心挑选的案例进行综合细致的讲解, 以便学生可以更好更快地掌握知识点, 并将要学习的知识点融入到具体的例子中。整个课堂教学过程强调知识的应用, 让学生在应用中得到学习能力的培养。例如 TracePro 软件的布尔运算、光阑设计、高反射膜设计、绘图基础等知识点的教学过程中, 通过简单光学元件、面光源、以实现激光谐振腔与汽车照明系统及图像绘制等为例, 综合教学效果明显优于传统教学方法。光学多通池建模仿真案例如下图 1、图 2 所示:

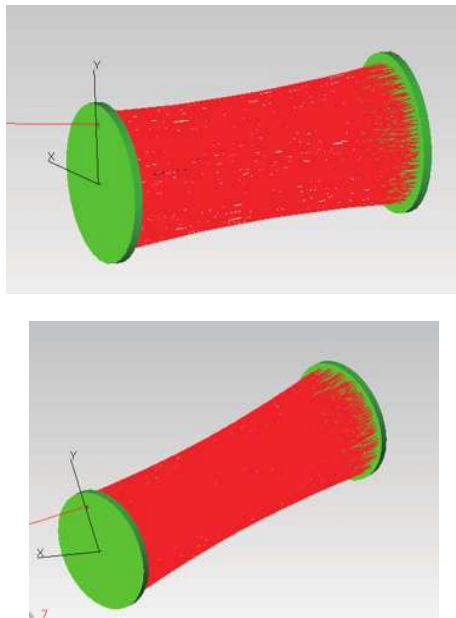


图 1 光学多通池建模仿真案例

(二) 任务驱动教学

任务驱动法是一种以任务为行动指引, 以学生为被指引对象, 通过任务带动学生进行探究学习的教学方式。在课堂教学上应用任务驱动法, 引导学生积极思考问题由来以及解决方案, 不仅能加强学生学习的动力, 激发学习兴趣, 还能培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。在探究问题的过程中, 逐步培养其系统分析能力以及创造力。例如, 如果在 TracePro 程序设计中按照传统的章节顺序教学法, 不利于系统化构建学生知识体系架构以及学习方式, 雨露均沾、没目的性的操作讲解不利于学生快速掌握软件设计流程。在教学中, 可以为程序设计施加一个任务目标, 使其达到既完成目标又在这个过程中掌握该项知识的目的。在教学任务上, 以实现光学谐振腔的图形化设计为任务

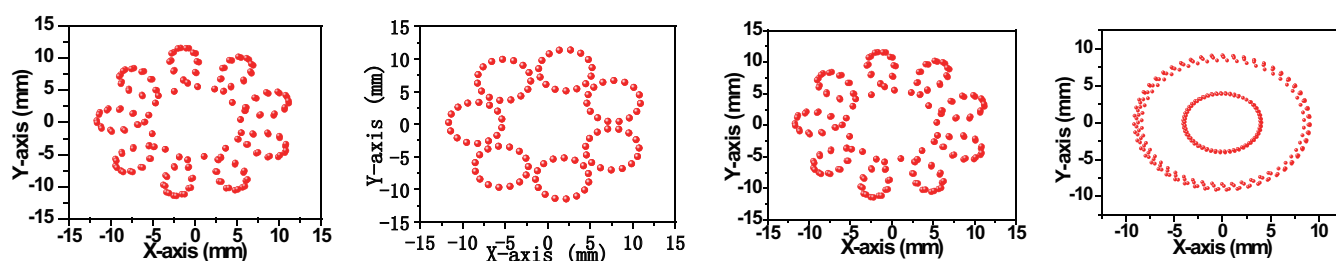


图2 光学多通池镜片表面光斑分布图

目标,以《应用光学》的课程内容为参考学习资料,使得学生:

①掌握 TracePro 软件设计;②培养及加强学生自主学习意识与能力。任务内容:①综合应用 TracePro 软件设计知识点,设计简单的光学元件;②设计及图形化显示不同类型的光学谐振腔。③调节光学谐振腔系统参数,对比其图形变化,分析设计性能。简单的 TracePro 软件设计光学模型仿真分析步骤:

1. 插入

常规插入透镜(单双凸透镜、凹透镜)、遮光板(光栅)、几何物体(球体、圆柱体、长方体、圆环等),插入零件(*.oml、*.sat 文件),如图3在建立双凸透镜时,可定义透镜名称、材料、几何尺寸、修改模型xyz坐标值大小;同时在 solidworks 中所建立的模型文件(step 文件)也可直接导入 TracePro 的模拟文件中;

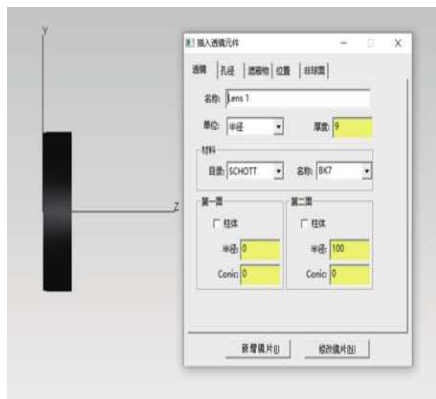


图3 插入透镜元件

2. 定义

模型材料材质、表面特性、光源(格点、表面)自定义、添加光源文件;设定材质:直接点击或者右键点击模型;修改:更改模型的尺寸、位置等;属性:定义模型的材质,表面特性、透明度等;

3. 格点光源

如图4按照项目要求输入格点光源光线数量、光源功率大小、光源位置、分布、发散或收敛、虚拟原点位置、方向向量值;

4. 光线追踪

设定好光源参数后点击开始光源追踪;

5. 光束分析

对光源系统进行仿真分析。

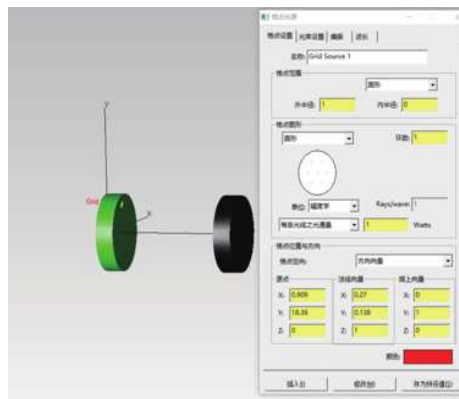


图4 设置格点光源

四、结语

为了提升 TracePro 课程教学效果,在课堂教学基础上,本文对教学内容与方法进行了系统的探讨。在教学内容上,将实际应用案例应用于课堂教学,并且及时根据不同专业教学要求因地制宜的调整所要教学内容;在教学方法上,根据不同学生实际学习情况的调查,比较不同课堂教学方法的优点和局限性,对不同方法进行优化整合,获得最佳的教学效果。TracePro 课程教学受到多方面因素制约,这对教师的教学方法以及教学模式的创新性提出了新的挑战,而近年来网络教学逐渐成为一种新的主流教学方式。在教师实际教学过程中,一方面要综合课堂教学与网络教学的优点,取其精华,充分发挥教师的主导作用以及学生的主体职能,减小对教学时间和空间约束,保证教学效率提高。另一方面,应积极探索创新的课程教学模式,实现教、学、做的有机统一,调动学生自主参与的积极性,增强学习的乐趣。

参考文献:

- [1] 钟可君,伏燕军,朱泉水. TracePro 在“光的偏振实验”中的应用[J]. 大学物理, 2020, v.39 (02): 28-32.
- [2] 韩典臣,赵占西,黄俊,等. 基于 TracePro 的 LED 灯具二次光学分析[J]. 光学与光电技术, 2015, 13 (006): 82-85.

基金项目: 安徽省重大教学改革研究项目(编号: 2013zdjy083)、安徽省高等学校质量工程项目(编号: 2019jyxm1143, 2019zyrc039, 2019jyxm1141, 2020jxtd073)。