



基于 SolidWorks 的工程制图 考试命题方法的研究

袁宝民, 贺庆强, 赵军友, 闫成新

(中国石油大学(华东)机电工程学院, 山东 青岛 266580)

摘要: 利用 SolidWorks 三维模型与工程图的全相关性及模型配置的灵活性, 提出了工程制图考试命题的新方法, 该方法可从三维着手构思考试内容, 构建好三维模型后再转换为工程图并利用视图工具进一步完善形成试卷题目。该方法极大提高了命题的准确性, 缩短了命题时间, 减轻了教师命题的劳动强度。

关键词: 工程制图; 考试命题; SolidWorks

中图分类号:

文献标识码:

文章编号:

工程制图是理工科院校开设的一门重要技术基础课, 根据专业学科的要求又分成学时不同的三种基本教学类型^[1,2]。无论那一种类型, 每学期都要按课程大纲的规范性要求进行期中、期末考试。命题一般都是由从事教学多年的骨干教师负责, 组题过程非常辛苦、繁琐, 一般需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。因此每次的考试命题就成了制图课教师非常头疼的一件事情。

SolidWorks 软件是一个采用 Windows 图形用户界面的三维 CAD 软件。设计工程师能够使用它快速地按照其设计思想生成三维模型和制作详细的工程图^[3]。随着 Solidworks 软件新版本的不断推出, 尤其是在工程图和出详图方面的不断增强, 使得 SolidWorks 由三维模型转化为二维投影图后, 更符合国家制图标准。结合 SolidWorks 软件的强大功能, 提出了一种新的工程制图考试命题方法, 极大提高了命题的准确性, 缩短了命题时间, 减轻了教师的命

题工作强度。

一、工程制图考试常用的命题方法

以往工程制图的命题主要采用以下三种方法:

(一) 拼凑式命题法

这种方法一直延续下来, 在计算机绘图软件应用之前, 教师们都采用这种方法命题, 就是从以前的习题集、试卷或教材等资料中找到合适的题目剪裁下来, 有的稍作修改, 再用胶水将题目统一贴在一张 A3 纸上排版, 然后印刷成试卷。有了计算机绘图软件后, 这种拼凑式命题就变得更加容易, 只需将以往软件绘制过的试题进行复制、粘贴排版, 然后打印出试卷即可。这种拼凑式命题法的优点是使用成题, 出题较容易, 题目一般不会出错。缺点是题目新颖性、针对性较差, 重复率较高, 难以作出客观评价。

(二) 绘制式命题法

这种方法需要教师用手工或借助于计算机软件

收稿日期: 2013-10-18

作者简介: 袁宝民(1968-), 男, 辽宁铁岭人, 硕士, 中国石油大学(华东)机电工程学院副教授, 研究方向: 工程图学理论及机械 CAD 技术。

绘制试题, 通常在原题的基础上进行修改或重新命题。传统的手工绘制繁琐、工作量大且不利于修改, 目前很少采用。AutoCAD、CAXA 等二维绘图软件的出现, 为命题教师提供了强有力的工具, 即方便修改和保存, 又可直接排版打印出卷。但这种绘制式的命题法空间感不强, 需要边绘制边构思空间形状, 然后在脑子里构思二维与三维的转换关系, 每一处结构的变动都要同时考虑三个视图, 增加了教师的工作强度, 同时也会影响教师的出题进度。

(三) 综合式命题法

为了增强题目的新颖性, 避免过高的重复率, 同时减轻命题教师的工作强度, 通常将上述两种方法结合起来出题, 这也是制图教师经过多年的摸索而总结出的最成熟的命题方法。然而这种方法最终也摆脱不了在头脑中的二维到三维再到二维转换的构思过程以及试作环节, 因而制图命题仍然是一种极为辛苦繁琐的工作。

二、基于 SolidWorks 的工程制图考试命题方法

随着数字化技术的发展, 三维设计软件的功能越来越强大, 尤其是 SolidWorks 软件, 不但具有强大的建模功能, 而且可方便的实现向国标化二维工程图转化, 其工程图工具可完成制图命题及求解答案的所有操作。因而可借助该软件从三维角度考虑命题内容, 实现了思维过程的可视化, 既可实时修改灵活命题又能快速求解试题答案。命题的基本思路及步骤如图 1 所示。

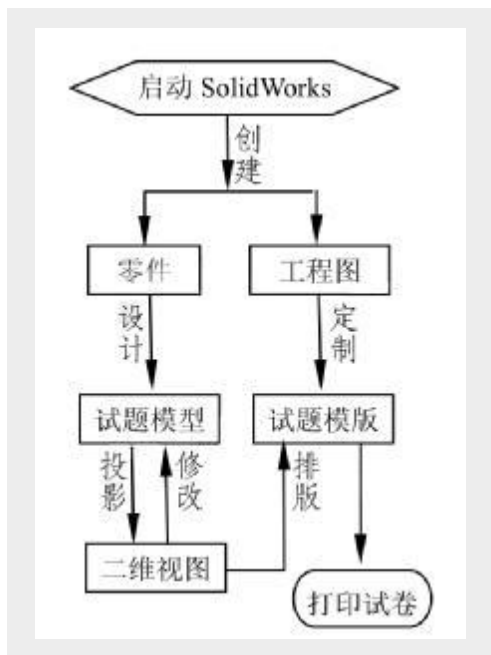


图 1 工程制图命题流程

(一) 创建工程图并定制试题模版

SolidWorks 的工程图模块存在默认的工程图纸

格式, 除此之外还可以通过编辑图纸格式进行自行定制, 能方便地完成标准试题模版的定制。方法是在创建好的工程图纸区内单击鼠标右键选择快捷菜单中【编辑图纸格式】, 之后进入图纸格式编辑状态, 删除已有的图纸格式, 用草图绘制工具绘制试题版面, 用文字工具填写试卷类型及页码等, 完成的试卷模板如图 2 所示, 当然此试卷模板可随时修改。



图 2 非机类工程制图试卷模板

(二) 创建零件, 制作试题模型

可根据课程考试要求的知识点来建模, 以非机类的期中考试为例, 题型一般是点、线、面部分两题, 截切、相贯两题, 组合体二求三两题, 组合体尺寸标注一题, 组合体补漏线两题。其中点、线、面属于平面图解问题, 可在试卷中创建空白草图来绘制。截切、相贯、组合体可通过建模再转换到试卷对应的位置, 生成二维图。二维图形得到后, 有些线面关系可能有重叠, 或尺寸不合适, 需要进行修改, 这时只需要修改原来的三维模型即可。对于后续的期末考试涉及到的内容, 如机件的表达、标准件、零部件等题目可以采用工程图中的视图工具和注解工具来处理投影图, 使其符合命题要求。

SolidWorks 可设成一模型多配置的形式, 可灵活的更改同类型的题目, 比如圆柱截切就可以设置多种配置供题目变换, 如图 3 所示。



图 3 圆柱截切的多种配置

同理圆锥、球、组合截切及相贯也可以通过设置多种配置来变换题目。组合体可分为切割体、叠加体和综合体,每一种类型也可以设置多种配置来变换题目。建好的模型要保存到指定的考试命题文件夹中,为后续命题作参考。



图 4 非机类期中考试 A、B 卷及答案

(三) 复制添加图纸页面, 定义 A、B 卷及答案

SolidWorks 中的工程图文件可以生成多张图纸,由此可将工程图文件保存为试卷类型名,如非机类期中试卷、非机类期末试卷、机类期中试卷、机类期末试卷;每种类型又可以通过复制添加多张图纸而定义成 A、B 卷及答案,可在各试卷选项卡预览试题内容,如图 4 所示。另外,SolidWorks 软件在文件菜单中提供了【页面设置】、【打印预览】及【打印】功能,可以很方便地打印出试卷。

(四) 实践效果

这种新命题方法首先在期中考试中试用,试卷如图 4 所示,而后应用于期末考试。随着这种新命题方法的不断推广,课程组教师已普遍掌握了这一新

方法。过去教师出一套题需要十几天时间,现在几天就可以出一套比较好的试题;过去的试题变化比较少,试题重复率较高,现在使用 SolidWorks 软件,先三维再二维,比较容易进行新题的构思,并且可不用试作直接生成答案,减轻了教师的劳动强度;过去安排教师出题大家都不愿意出,现在课程组教师都愿意去做这样一项创新性的工作。从学生的反映来看,普遍认为题目的变化多了,但总体题目适量,难易适中,内容覆盖面广,班级学习成绩更加符合正态分布,很少出现大面积高分或大面积不及格的情况。

三、结束语

三维数字化技术的应用,使现代工程设计发生了根本的变化,同时也促进了工程制图的教学改革^[4]。作为教学改革的一个重要环节,探索灵活高效的命题方法势在必行。基于 SolidWorks 的工程制图考试命题方法能够减轻教师的命题工作量,提高了出题效率,便于题目的设计与更新,克服了传统命题方法的弊端,使考试结果更加科学合理,是一种比较好的符合现代教育教学的新方法。同时该方法也为现代工程制图题库的开发组卷提供了新的思路。

参考文献:

- [1] 郭玲. 工程制图课程中习题问题的研究 [J]. 中国成人教育, 2006, (5): 127-128.
- [2] 郭全花, 郭春花, 底素卫. 电子教案在工程制图教学中的应用 [J]. 现代制造工程, 2003, (7): 90-91.
- [3] 邢启恩, 李伟. Solidworks 实用技术精粹 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] 袁宝民, 刘丽娟, 孙培先. 面向现代工程设计的工程制图教学改革 [J]. 桂林电子工业学院学报, 2006, 26(2): 143-146.

[责任编辑: 詹华西]

Study on engineering drawing examination proposition method based on SolidWorks

YUAN Bao-min, HE Qing-qiang, ZHAO Jun-you, YAN Cheng-xin

(College of Mechanical Engineering, China University of Petroleum, Qingdao, Shandong, 266580)

Abstract: By considering advantages of SolidWorks such as correlation of drawings and their 3D models, flexibility of model configuration, a new method for engineering drawing examination proposition is proposed. The examination contents can be firstly constructed from 3D model. Then 2D test questions will be converted from corresponding 3D models. Final examination questions will be obtained through further improvement by view tools. By proposed method the accuracy of proposition will be greatly improved, the time of proposition will be shortened and teacher's proposition burden will also be reduced.

Key words: Engineering drawings; Proposition of examination; SolidWorks