

Reflection and Exploration of the Engineering Drawing Course in Teaching

Meilin Zhang*, Jingyu Man, Qingpeng Han

College of Energy and Mechanical Engineering, University of Electric Power, Shanghai
Email: *waner1028tulip@163.com

Received: May 2nd, 2018; accepted: May 17th, 2018; published: May 24th, 2018

Abstract

Under the requirements of new situation and new talent training, this paper expounds the existing problems in the current situation of drawing teaching and drawing practice, analyzes the reasons for the existence problems, and explores and practices the teaching means, teaching modeling and teaching content of drawing teaching.

Keywords

Engineering Drawing, Teaching Reform, Teaching Model, 3D Modeling

制图类课程教学过程中的反思及探索

张梅琳, 蔺靖宇, 韩清鹏

上海电力学院 能源与机械工程学院, 上海
Email: *waner1028tulip@163.com

收稿日期: 2018年5月2日; 录用日期: 2018年5月17日; 发布日期: 2018年5月24日

摘要

在新的形式、新的人才培养要求下, 阐述了在制图教学和绘图实践现状中存在的问题, 针对问题对制图教学从教学手段、教学模式以及教学内容等方面进行了探索和实践。

关键词

工程制图, 教学改革, 教学模式, 三维建模

*通讯作者。

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

制图类课程包括工程制图基础、机械制图和制图测绘是培养工程技术人才的一门重要技术基础课，主要任务是培养学生阅读与绘制机械图样的能力、图解简单空间几何问题的能力以及对三维形状与相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力。随着现代工业技术的发展，对技术人才的培养提出了新的要求。相应的制图教学也在积极的进行全方位、多角度地探索，形成了良好的学术氛围，提出了各自的教学改革思路和方法，取得了一定的经验和成果。作为一线的制图课教师，在校领导的支持下，教研室不断摸索，改进教学方法、教学模式，调整教学内容，取得了良好的教学效果。

2. 当前学生绘图实践中存在的问题

机械制图是一门以图形为研究对象，研究工程图样表达与技术交流的学科。作为一门工科基础课，一般为新生必修课程，且学习需要一定的空间想象力和抽象形体的表达能力。掌握工程图样的绘制及阅读是任何一个工程技术人员必须具备的基本的素质和能力。工科高校相关机械专业课程教学改革是否成功，对于培养学生使其具备一个工程技术人员应有的素养和能力，是一个重要环节，为毕业后参加工作奠定初步基础。

实践是检验真理的唯一标准。从课程设计、毕业设计以及用人单位的反馈情况发现下面几个不容忽视的问题：1) 学生的绘图能力和看图能力有所下降，学生的空间思维表达能力较差，如果体形较复杂，就很难准确地表达自己的设计意图；2) 试图表达不清楚，不完整，设计出来的图纸漏洞百出；3) 尺寸、尺寸公差和形位公差的标注不完整，书写不规范，重复标注、漏标；4) 不能把装配图中的尺寸配合公差与零件图上的尺寸公差和偏差对应起来；5) 有些同学对标准件、常用件的表达，特别是对一些特殊的规定和简化画法没有很好掌握；设计出来的东西太理想化，无法加工出来，或拆卸不方便等等问题。

3. 工程制图课程问题存在的原因

从课程设计、毕业设计和用人单位反馈每一个的问题，我们可以从相应的教学中找到一定的原因：

对于绘图和看图能力下降问题，一方面是因为目前多数的工科高校，工程制图课程学时过度压缩，在很大程度上制约教学效果的提高。工程制图课是一门形象思维很强的课程，将三维实体转化为二维图形，由二维图形再转化为三维实体的思维转化过程。要不断地由物画图、再由图想物才能培养和形成学生的空间思维和想象能力。这个过程需要一定的时间的训练和培养，大大压缩课时，严重限制和制图的教学效果。

另外工程制图的教学一般在大学一年级开设，不具备本课程所需的前期知识。如空间思维能力；不少学生对标准件、常用件的表达，特别是对一些特殊的规定和简化画法没有很好掌握；金属工艺知识、工程意识、零、部件设计及加工等理论知识和实践能力，也就是说学生没有必要的机械知识，更没有相应的工程经验，所以无法理解合理标注尺寸的基本概念，不能理解零件图和装配图上的技术要求，更不能根据已有的制图知识，进行初步的设计和加工。

传统的以二维绘图思路的教学体系中^[1]，教师用绘图工具在黑板上或结合多媒体展示的方法进行教学，再辅之以挂图、实物模型来体现空间立体，从而帮助学生理解，这种方法提高了学生的尺规作图

能力,但整个教学过程缺乏互动、枯燥乏味,同学们难以建立空间概念。

4. 改进的办法

在大的环境下,制图课由重要的技术基础课被严重压缩非制图课老师能改变的事情。作为一名制图课老师只能从教学手段和教学思路上改变教学方法,提高上课效果,让更多的学生喜欢并学好这门课。

4.1. 三维教学为主线的教学模式

对于有效提高学生的绘图和读图能力,教学模式的设计可以将教学内容和现代教学手段结合起来,将传统的二维为出发点变为以三维为出发点的三维工程图学,突破传统空间想象力的局限,为培养学生空间思维能力,提高教学效果提供了新的思路[1]。传统的二维工程图学是将设计者大脑里的三维实体转化为二维图纸表达出来,加工制造人员将二维图形再转化为三维实体的思维转化过程。三维教学模式是设计者直接将设计思想以三维立体的形式表达出来,然后再转化成二维的工程图样。三维设计符合人的思维过程,大大的提高了学生的学习兴趣,帮助学生更好的掌握看图的能力,简化了画图的过程。三维模型能更直观的表达设计者的设计意图,有利于更深入和全面的获得更合乎要求的几何造型。随着 CAD\CAE\CAM 的发展,还可以在计算机上对零件进行力学分析、虚拟加工、虚拟装配,从而降低制造价格昂贵的产品样机的数量[2][3]。

教学模式,其内容不能完全脱离二维工程图学。基于三维工程图学教学的优点,可以先开设 SolidWorks,UG,pro-E 等三维软件的课程,然后再开设传统的机械制图课程。在机械制图课上和课下,在学生无法想象形体结构时,可以使用所学三维造型知识轻松建模,观察模型形体(尤其是相贯和相交),改变了传统采用橡皮泥捏或使用其他材料刀刻的笨办法造型,学生在掌握传统的绘图方法的同时,也巩固三维建模技能,不仅提高学生兴趣,也提升教学质量。

前面我们发现本科毕业时时不会三维建模,不但限制了毕业论文的进度和质量,也在进一步的找工作以及今后工作中,制约学生的发展,鉴于此我们调整了 CAD 教学的内容,将原来 AUTO CAD 三维部分的课时取消,压缩前面二维部分的教学学时,添加 SolidWork 三维建模部分的学习,这样学生即学习了二维绘图也学习了三维建模,提高了学生的学习兴趣和绘图技能,也为以后的工作打下了良好的基础。

课程体系中添加三维 CAD 技术外,还要为学生提供更广阔的学习交流平台,例如微课,从而达到伴随着制图系列课程教学,学生能在课上、课下进行实时交流。这是我们今后在教学过程中需要加强的部分。

4.2. 调整教学内容

山东大学在企业做调查时,听到这样的反映:“学生在校学习的知识,到工作单位(属于对口)后能用到的也就是 20%~30%.....”[4]。我们学校的毕业生也存在这样的说词,认为制图教学中学了一些无用的知识,确实存在这样的情况。根据最新的国家制图标准、行业标准、人才培养要求和课程学时安排,及时调整制图课程教学内容体系,增加构形设计,技能知识贯彻应用型人才的培养目标[5][6]。鉴于此我们合理分配教学内容,简化了画法几何部分在实际生产和工作中用不上的图解内容和方法,加强工程上必需和常用的体投影、零件的表达方法、常用件和标准件以及装配图等教学内容,相应的考试也增加了局剖,断面图、螺纹画法和零件的拆画等试题的权重。

4.3. 建立多体系教学模式

对于工程知识的缺乏引起的制图能力下降,通过建立多维度的教学体系,不断的提高学生的制图能力,加强知识储备,培养适合现代化要求的技术工程人员。利用高校本科实验室现有资源,根据机械类

专业对人才质量的需求,在基础课的基础上融入并加大实践课的教学比例,例如在制图课中,我们在组合体和轴测图部分加入了徒手木模测绘,即训练了学生们的空间想象能力,又提高了徒手绘图的能力;根据制图系列课程的教材及习题集,构建虚拟三维零、部件的虚拟模型库,使学生能更直观地体验二维与三维的转化;加大了工程制图训练和制图测绘部分的学时,从原来的 20 学时增加到 40 学时,加强了同学们零件结构认识,以及零件表达方法合理分析和应用;理解了合理标注尺寸的基本概念,零件图和装配图上的技术要求的含义;进一步加强了学生对标准件、常用件的表达,特别是对一些特殊的规定和简化画法的掌握。同时可以加大金工实习部分的学时,让同学们对加工方法和加工工艺有更感性的认识,提高学生设计能力;积极组织学生参加各类制图大赛提高师生积极性,例如我们学校这几年成功举办了校级机械设计类创新大赛,并组织学生参加上海市的“上图杯”和全国“高教杯”大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛作为学校的常规赛事,学院牵头进行选拔,再进行强化培训,取得了较好的成绩,对学生进行了相应的奖励,提高了学生们学习的积极性;结合上海市的激励计划,教师利用坐班答疑对学生重点辅导;今年学校利用考试认证的形式,提高学生学习的积极性,在学生学完 CAD 课程以后,考试通过后发放 CAD 工程技术认证书,以证明自己的能力。

5. 结论

近年来我校根据制图教学本身,从课程设计、毕业设计以及用人单位的反馈情况,发现制图教学中存在的问题,对教学内容,教育模式和教学方法进行不断的探索。推进三维教学为主线的教学模式,采用三维 CAD 教学辅助传统二维教学相结合的教学模式的制图系列课程的教学改革,提高学生的学习兴趣和绘图技能。为了贯彻应用型人才的培养目标,增加工程部分的教学内容,缩减了画法几何部分在实际生产和工作中用不上的图解内容;为了加强学生对于工程知识的储备,提高制图和设计能力,建立多体系教学模式,提高了学生学习的积极性,增强了学生的实践能力,对我校本科生综合素质提高起到了一定的推动作用。

参考文献

- [1] 余明浪. “工程制图”教学改革的反思和探索[J]. 工程图学学报, 2009, 30(5): 157-162.
- [2] 叶琳. 机械制图虚拟现实网络模型室的建立[J]. 工程图学学报, 2002, 23(3): 202-206.
- [3] 郑盛梓, 姚涵珍, 周桂英. 面向三维 CAD 技术的工程制图教学研究[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2005, 31(4): 154-156.
- [4] 杨文通. 工程图学课程中机械类高素质创新人才教养模式研究[C]//机械类课程报告论坛交流文集. 武汉: 华中科技大学出版社, 2006: 105-108.
- [5] 宫霞霞, 孙付春. 基于应用型创新人才培养的机械制图教学改革探讨[J]. 教育与教学研究, 2012, 25(5): 73-74.
- [6] 刘平. 工程制图课程创新教育的改革与探讨[J]. 中国高教研究, 2008(7): 91-92.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-729X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ae@hanspub.org