

基于测绘能力提升的“工程图学实践” 教学改革及分析

李荣敏, 龚婵媛, 袁明新

(江苏科技大学 苏州理工学院, 江苏 张家港 215600)

摘要: 为了提升“工程图学实践”的教学效果,开展了基于学生测绘能力提升的系列教学改革及分析。首先从实践课程的教学目标及任务着手,提出了提高草图绘制能力、开展三维建模教学及阶段考核的教学改革;然后对两届学生工程图学实践的目标达成度进行分析对比,学生的学习效果虽然得到提升,但在零件图尺寸标注、零部件的技术要求等方面还有待提高;根据分析对比给出如何提高“工程图学实践”课程目标达成度的建议及措施。

关键词: 工程图学; 测绘能力; 实践; 目标达成度; 教学改革

中图分类号: G642.4

文献标志码: A

文章编号: 1674-5884(2016)08-0065-04

“工程图学实践”是学生修读完“工程图学”以及计算机设计制图有关课程后,集中2周时间对典型零部件进行拆装测绘的综合实践环节,该环节不但可以使学生掌握装配体测绘的基本技能和传统的产品设计方法,还能够掌握利用现代的设计工具进行工程图绘制的一般办法。该课程进一步夯实了工程制图的基础知识和基本技能。

为了提升教学效果,在本届“工程图学实践”教学中进了一系列教学改革。

1 “工程图学实践”的教学目标及任务

本实践课采用分组形式,每5人1组,每组有1个部件和配套的测量工具等。每组的部件随机分配,有齿轮油泵、顶尖座、球阀、机用虎钳、平口钳、减速器等。

1.1 本课程的教学目标

培养学生独立分析问题、解决问题的能力;培养学生认真严谨的学习态度和团队协作精神;培养学生实际动手能力,掌握部件测绘的基本方法与步骤;培养计算机辅助设计工具。

通过实践,使学生能够熟练掌握国家标准“机械制图”中的相关内容,并能够熟练查阅机械设计手册和有关参考资料。

1.2 本课程的任务

根据教学目标以及工程图学课程主要内容,经过教研组讨论,设定如下任务:部件拆装;绘制装配示意图;绘制零件的零件草图;绘制装配图示意图;绘制部件的装配图及零件工作图,其中1张装配图和4张零件图手绘,其余工作图利用计算机绘图(Autocad),每一组绘制一套三维视图;编写说明书一份。

2 “工程图学实践”教学改革

2.1 加强草图绘制能力的培养^[1]

徒手绘图可以更好地帮助工程设计人员表达和体现设计思想,它能迅速捕捉设计者的创意思想,较

好地记录设计者的创意方案,是工程设计人员必须掌握的一门技能。在“工程图学实践”课程中,学生需要徒手绘制零件草图,然后根据零件草图进行计算机绘制零件工作图,零件草图是学生绘制工作图的依据。

在本届教学中,严格控制零件草图的质量,要求学生徒手绘制的零件草图必须符合制图要求以及国家标准要求。并对零件草图容易出现的错误进行强调讲解,对每位学生的零件草图进行检查,并对集中出现的问题进行讲评,使学生绘制的零件草图符合要求。

2.2 加强三维建模教学

为了更好地督促学生学习三维建模软件,在“工程图学实践”任务书中明确规定:每一组需要提交一套三维视图。在本次实践中,采用二位与三维融合、手工绘图和计算机绘图融合,并使学生学以致用,使学生得到充分锻炼。

2.3 实行“阶段考核制度”

在以前几届成绩评定中均采用“最后所提交材料成绩 + 答辩成绩”的评分制度。这就造成学生平时不努力,在最后几天加班加点赶材料,这样使实践效果大打折扣。

经过教研组商讨,在本届课程设计中实行“阶段考核制度”,给学生设置阶段任务,每一阶段结束进行一次评分,这样不仅有利于提升课程设计效果,更加增加分数等级评定的公平性。

3 “工程图学实践”课程学习目标达成度分析

对该课程学习目标达成度的检测主要通过项目评分的形式进行判定,按照本课程的教学目标设定任务,制定了“工程图学实践”课程学习目标达成度表,主要包含项目名称、关键知识点、关键知识点掌握程度。其中项目名称包含本课程的所有教学任务,并详细列出了每个项目的关键知识点,以便对每个知识点进行考核。关键知识点掌握程度分为:优、良、中、差四个等级。

2015 - 2016 学年第一学期有校区机制、苏理工机制开设该课程,共 186 人。在本课程结束时,每位学生都要参加公开答辩。本课程组教师根据学生阶段考核情况、所提交材料以及答辩情况,为每位学生评定等级。把本届成绩与上届的进行对比后得出表 1。

表 1 教改前后目标达成度的对比

项目名称	关键知识点	各等级所占百分比							
		优		良		中		差	
		上届	本届	上届	本届	上届	本届	上届	本届
部件 拆装	拆卸分解部件、绘制装配示意图	25%	29%	28%	33%	28%	28%	14%	9%
零件 工作图	零件图的视图表达方案	26%	30%	31%	35%	24%	28%	19%	7%
	零件图的尺寸标注	15%	18%	23%	25%	30%	33%	32%	24%
	零件图的技术要求	18%	20%	23%	26%	34%	35%	25%	19%
装配图	装配图的表达方案	30%	31%	35%	37%	27%	27%	7%	5%
	装配图的尺寸标注	32%	32%	34%	35%	28%	29%	6%	4%
	装配图的技术要求	19%	21%	27%	29%	35%	35%	19%	15%
校核与 总结	校核图纸资料、编写说明书、整理材料	33%	32%	34%	36%	31%	30%	2%	2%

根据表 1 得知,经过教改之后,各项指标都略有提升,这说明学生实践质量提高,绘制图样质量提高,各个知识点都掌握较好。图 1 是本次测绘部件之一顶尖座,图 2 是其中一学生所绘制装配图样,学生所提交的图样质量均较好。

根据表 1 得知,在部件拆装、零件图的视图表达方案、装配图的表达方案、装配图的尺寸标注、校核与总结这几个方面,上届的优秀比例分别为 25%、26%、30%、32%、33%,上届良好比例分别为 28%、

31%、35%、34%、34%，本届的优秀比例分别为 29%、30%、31%、32%、32%，本届良好比例分别为 33%、35%、37%、35%、36%，可见，本届同学在这几项知识点上比上届同学掌握得较好。在其它零件图的尺寸标注、零件图的技术要求、装配图的技术要求这几个方面，上届优秀比例分别为 15%、18%、19%，良好比例分别为 23%、23%、27%，而本届优秀比例稍低分别为 18%、20%、21%，良好比例分别为 25%、26%、29%，由此可见，这几项内容本届虽比上届略有提高，但与其它几项优良比例相比，得分仍比较低，说明了学生对这几项知识点普遍掌握不好。

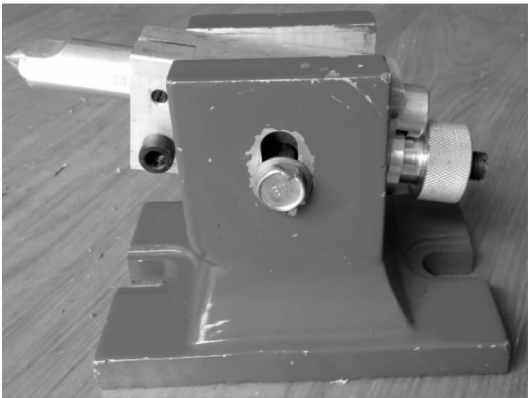


图 1 顶尖座

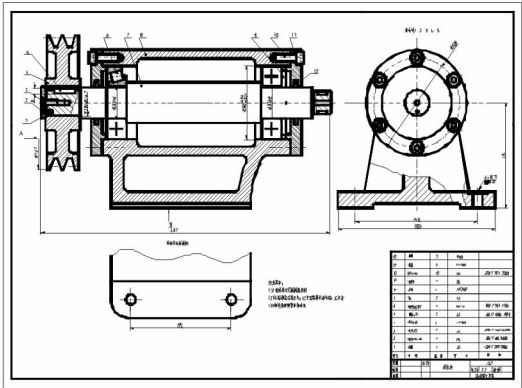


图 2 顶尖座的装配图

零件图的尺寸标注是零件图的主要内容之一，是加工制造和检验的主要依据。标注零件的尺寸时必须满足正确、完整、清晰、合理的要求。合理标注尺寸首先要合理地选择尺寸基准，尺寸基准有设计基准、测量基准、定位基准，对于某一零件选定哪些作为设计基准、哪些作为定位基准、哪些作为测量基准，零件的尺寸标注不仅要考虑加工工艺性还要考虑测量的工艺性。要做到以上不仅要求学生掌握零件的加工制作过程及测量方法，还需要掌握该零件的结构功能以及装配关系等。

通过课程设计目标达成度分析，零件图的技术要求也是一薄弱环节。零件图的技术要求是指加工该零件时应该到达的技术要求、质量要求。主要包括：表面粗糙度、尺寸公差、形状位置公差、对材料的热处理及表面处理的要求、零件的特殊加工、检验要求等。装配图的技术要求主要包括该产品性能、安装、使用、维护、试验、检验的条件和方法等方面的要求。不同零件有不同技术要求，不同部件有不同技术要求。虽然课上讲过一些零部件，但是不可能所有都涉及到。这就需要学生在学习过程成遇到具体零部件会自己查阅资料、进行自主学习。零件的尺寸标注、零件图的技术要求、装配图的技术要求，这三个方面的内容和实践经验密切相关。零件图的尺寸标注不仅需要考虑加工工艺性、测量工艺性，还需要考虑零件的装配及功能等，这需要学生有较好的实践经验。所以要做好上述几项内容，必须加强以实践为先导的工程图学实践教学方式。

4 提高“工程图学实践”课程的目标达成度

4.1 提高学生的学习自主性

工程图学实践课程的教学特点，客观上要求学生要有较强的自主学习能力。要完成这一目标，首先要让学生从思想上认识到自主学习的重要性^[2]。所以在本课程之初，要给学生强调自主学习的重要性，自主学习不仅能够较好地完成本课程实践，还对后续课程以及毕业后的可持续学习有重要意义。其次，在指导本课程实践的过程中改变指导方法，对于学生的疑问，不要直接给出答案，给学生以引导，让学生主动探索性寻求解答。在教学中过程中重视引导学生把重点放在解决问题的过程和方法上而不是结果上。

4.2 加强以实践为先导的工程图学实践教学方式

本课程是一门实践性较强的技术基础课,只有通过实践,才能尽快让学生将图学知识转化为图学能力。工程图学实践能力主要包含以下两个方面:产品结构及加工方法;绘图能力培养(徒手绘图能力、仪器绘图能力、计算机绘图能力)。通过以上目标达成度分析,学生的绘图能力较好。而零件图尺寸标注和技术要求、装配图的技术要求与产品结构及加工方法密切相关。所以笔者认为要提升工程图学实践目标达成度,须加强以实践为先导的工程图学实践教学方式。

作为一门实践性较强的课程^[3],提高学生对机械产品结构和加工方法等知识需要从以下几个方面入手,首先加强认识实习^[4],作为机械专业课程的启蒙认识,最直接的手段莫过于在工厂认识实习。高校实习工厂小而全,加工工种多样,加工设施齐全,是最好的认识工厂^[5]。其次,加强生产实习,对于学好本门课程,进行生产实习是非常重要的,通过生产实习,学生可以学习零部件结构、功能,可以深刻了解到零部件的技术要求对于零部件功能实现的重要性,可以深刻理解为什么某些基准定义为设计基准、而另一些定义为工艺基准,可以深刻意识到某些尺寸对于零部件功能实现的重要性。只有通过这些学习,学生才能领悟零件尺寸、零部件的技术要求对于零件的重要性,如果在上述不确定绘制零件图就是费图一张,毫无意义可言。

5 结语

在本门课程结束时对学生学习的目标达成度分析是非常有意义的,这有利于提升学生的学习质量和提升教师的教学质量,让学生能够做到查缺补漏,让教师做到针对学生的薄弱环节有的放矢。通过对该课程学习的目标达成度分析,了解到学生对于部件拆卸、零件图和装配图的视图表达方案、说明书编写掌握均较好,而对于零件图的尺寸标注、零部件的技术要求是相对薄弱的环节,这两个方面均与实践经验和自主学习查阅资料密切相关,所以给了提升目标达成度,笔者认为对于工程图学实践的学习和教学均需从这两方面加强。

参考文献:

- [1] 刘梅英,任奕林,王巧华,等.工程图学系列课程实践教学探讨[J].机械制造与自动化.2013,42(1):82-84.
- [2] 王志忠.工程图学课程的自主性学习[J].图学学报,2012,33(6):111-123.
- [3] 邱树恒,陆宇兰,叶少峰,等.大学工科生产实习的现状和实习方法的探索[J].广西大学学报:自然科学版,2006,31(S1):22-24.
- [4] 王秀英,白海英,张秀芝.面向创新人才培养的工程图学综合实践[J].工程图学学报,2009,30(5):148-152.
- [5] 张丽萍,程耀东,李兴田,等.基于“卓越计划”的工程图学课程的改革与实践[J].兰州交通大学学报,2013,32(2):162-164.

(责任校对 王小飞)